NORVÈGE UN OMNIBUS POUR LE CERCLE POLAIRE

CÉLÉBRER 125 ANS D'EXPLORATION

WWW.NATIONALGEOGRAPHIC.FR NOVEMBRE 2013

NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE

Les derniers jours d'un chasseur de tornades

TIM SAMARAS A PASSÉ SA VIE À POURSUIVRE LES TEMPÊTES. JUSQU'À CELLE, MONSTRUEUSE, DU 31 MAI 2013…

Photo de 2003

ARCHÉO *À Arles, l'épave romaine engloutie revient à la vie*

NIGERIA *Notre reporter a enquêté dans un pays au bord du chaos*



BEL : 5.20 € – CH : 9.50 CHF - CAN : 7.50 CAD – D : 7 € - ESP : 6.50 € - GR : 6.50 € - ITA : 6.50 € – LUX : 5.20 € – PORT.CONT. : 6.50 € – DOM : Avion : 7.5 € ; Surface : 5.20 € - Maroc : 65 DH – Tunisie : 7 TND – Zone CFA Bateau : 4 000 XAF – Zone CFP Avion : 1 600 XPF ; Bateau : 650 XPF.


Photo prise avec un Nokia Lumia 1020

NOKIA

NOKIA LUMIA 1020

41 mégapixels.
Le smartphone réinventé.

«Le Nokia Lumia 1020 est si petit et léger que je peux réellement faire des prises de vue dans des positions assez incroyables. Ce smartphone me permet d'être beaucoup plus créatif qu'avec mon reflex numérique.»

Stephen Alvarez
Photographe National Geographic



Optique Carl Zeiss avec stabilisateur
Grand écran super-sensitif, même avec des gants
Navigation GPS même hors connexion
Musique gratuite. Ecoute hors connexion

Windows Phone

Bouygues Telecom

[1] Le DAS (débit d'absorption spécifique) des téléphones mobiles quantifie le niveau d'exposition maximal de l'utilisateur aux ondes électromagnétiques, pour une utilisation à l'oreille. La réglementation française impose que le DAS ne dépasse pas 2 W/kg. Capteur 41 mégapixels, la taille des photos sera plus petite.



KRUPS – SAVOUREZ L'EXCELLENCE D'UN ESPRESSO DE BARISTA.

La machine à espresso et cappuccino YY8108FD qui vous régale d'un simple geste. Unique, avec le nettoyage automatique de son mousseur à lait. Idéale pour révéler les arômes d'un café fraîchement moulu.

Une sensation nouvelle pour les amateurs de café, à découvrir sur krups.fr

KRUPS

Témoigner

Sur la photo, le visage de la femme est anxieux. Elle traverse la rue avec sa famille, sur le chemin de l'église. Le véhicule noir, à l'arrière-plan, est muni d'un canon à eau. On sent que la femme hâte le pas. Les rues de Kano, dans le nord du Nigeria, sont dangereuses. Mieux vaut ne pas s'y attarder. Tout est là, dans cette image : la peur, l'appréhension, la défiance et, avec le camion noir, le rappel de la brutalité quotidienne subie par la population. Pourquoi parler ce mois-ci d'un endroit comme le nord du Nigeria, un lieu à ce point rongé par l'insurrection et la corruption, tellement empreint de tristesse et de violence ? « Pour raconter les histoires qu'il faut raconter », répond Ed Kashi, le photographe qui a illustré ce reportage. Pour témoigner. Pour espérer que cet article participera au débat. Peut-être pour changer les choses. « Nous avons tendance à oublier que, dans la plus grande partie du monde, non seulement les gens vivent dans la misère mais, en plus, ils côtoient la mort et la violence, explique l'auteur, James Verini. Ils résident dans des endroits que les gouvernements ignorent. La question que j'aime poser est : comment fait-on ? Comment parvient-on à survivre quand la mort est si proche et qu'on n'a pas le choix ? » Qui parlera pour cette femme qui traverse la rue ? Pas les autorités. Pas les terroristes qui font sauter les églises, les écoles et les mosquées. La violence, nous ne le savons que trop bien, ne connaît pas de frontières. Pour nous, il est important d'être attentifs et d'évoquer tout cela. « Quand je vois quelqu'un en difficulté, c'est dans mon ADN de lui porter secours », conclut Ed Kashi. Ne serait-ce que pour montrer une femme apeurée traversant la rue.

Pourquoi parler d'un endroit tellement empreint de violence ?



Une famille brave les rues de Kano, dans le nord du Nigeria. Le reportage de James Verini, « Le Nigeria plonge dans le chaos », commence en page 76 de ce numéro.

Chris Johns

ED KASHI

N°. 170 • VOL. 29.5

NATIONAL GEOGRAPHIC

Depuis 1888, la National Geographic Society a soutenu près de 10 000 expéditions et projets de recherche.



DAVID DOUBILET

Une tortue imbriquée nage dans la baie de Kimbe, en Nouvelle-Bretagne.

Novembre 2013

En couverture
Tim Samaras, en 2003, dans le Dakota du Sud.
Photo : Carsten Peter.
Autres photos : Aurore boréale en Norvège.
Photo : Olaf Krüger/ imagebroker/ Corbis.
Poissons nageant dans la baie de Kimbe.
Photo : David Doubilet



CHAMPAGNE
Nicolas Feuillatte
CHOUILLY - FRANCE
BRUT RÉSERVE



Novembre 2013



ORSOLYA HAARBERG

Quatre habitants se partagent les immenses rives du Kirkefjord, en Norvège.

SERVICE ABONNEMENTS NATIONAL GEOGRAPHIC FRANCE ET DOM-TOM
62066 ARRAS CEDEX 09
TÉL. : 0811 23 22 21
WWW.PRISMASHOP.NATIONALGEOGRAPHIC.FR

CANADA : EXPRESS MAGAZINE
8155, RUE LARREY - ANJOU - QUÉBEC H1J2L5
TÉL. : 800 363 1310

ÉTATS-UNIS : EXPRESS MAGAZINE
PO BOX 2769 PLATTSBURG
NEW YORK 12901-0239
TÉL. : 877 363 1310

BELGIQUE : PRISMA/EDIGROUP
BASTION TOWER ÉTAGE 20 -
PLACE DU CHAMP-DE-MARS 5
1050 BRUXELLES. TÉL. : (0032) 70 233 304
PRISMA-BELGIQUE@EDIGROUP.BE

SUISSE : EDIGROUP
39, RUE PEILLONNEX - 1225 CHÊNE-BOURG
TÉL. : 022 860 84 01 - ABONNE@EDIGROUP.CH

ABONNEMENT UN AN/12 NUMÉROS :
FRANCE : 44 €, BELGIQUE : 45 €,
SUISSE : 14 MOIS - 14 NUMÉROS : 79 CHF,
CANADA : 73 CAN$ (AVANT TAXES).
(OFFRE VALABLE POUR UN PREMIER ABONNEMENT)

VENTE AU NUMÉRO ET CONSULTATION
TÉL. : 0811 23 22 21
(PRIX D'UNE COMMUNICATION LOCALE)

COURRIER DES LECTEURS
NATIONAL GEOGRAPHIC
13, RUE HENRI-BARBUSSE
92624 GENNEVILLIERS CEDEX
NATIONALGEOGRAPHIC@NGM-F.COM

Ce numéro comporte une carte abonnement jetée dans le magazine (kiosques Suisse), une carte abonnement jetée dans le magazine (kiosques Belgique), deux cartes abonnement jetées dans le magazine (kiosques France métropolitaine), un encart multititres Welcome pack (sur une sélection d'abonnés), un encart multititres Anniversaire (sur une sélection d'abonnés), un encart VPC «La Grande Guerre» (sur une sélection d'abonnés), et un encart NOKIA (Abonnés France métropolitaine).

VISIONS

Porto Rico
À Utuado, une ville située dans les montagnes du centre rural de l'île, la brise fait danser des robes qui sèchent.
AMY TOENSING







Venezuela
Les bougies aident à invoquer l'esprit de María Lionza, dont le culte rallie des milliers d'adeptes en Amérique latine. Appelé une « *velación* », ce rite de purification est organisé lors du pèlerinage annuel des fidèles au Cerro de Sorte, une montagne du Venezuela.
KITRA CAHANA



Égypte
À Sainte-Catherine, une ville de la péninsule du Sinaï, la famille d'une jeune mariée bédouine et son époux entament une danse improvisée après les noces.
AMY TOENSING



ACTUS

PRÉVISIONS ASTRONOMIQUES

Visible ce mois-ci dans certaines régions du monde



16-17 novembre

Pluie des Léonides à son apogée. La pleine lune risque toutefois de gêner l'observation des étoiles filantes.

Parmi les pays taxant les sodas, certains sont identifiés ici par des contenants recouverts de monnaie locale (dans le sens des aiguilles d'une montre, en partant du haut) :

Nauru, depuis 2007

États-Unis (Baltimore, Maryland), depuis 2010

France, depuis 2012

Algérie, depuis 2011

Fidji, depuis 2006

Haro sur le soda !

Impossible de prendre le sujet à la légère : l'obésité est un problème mondial. Autrefois, cette maladie touchait surtout les régions industrialisées. Elle est désormais aussi en augmentation dans les pays en développement. Les boissons sucrées, entre autres, sont sur le banc des accusés. Une taxation pourrait infléchir la tendance. Ces dernières années, au moins dix pays ont mis en place une contribution sur les boissons sucrées pour tenter d'en réduire la consommation. Le Royaume-Uni l'envisage ; sur l'île de Nauru, dans le Pacifique, où la plus grande partie de la population est en surpoids, les sodas et les laits aromatisés sont désormais taxés. En France, les ventes de boissons sucrées ont baissé depuis l'instauration d'une taxe, en 2012. L'effet précis de ces décisions sur les tours de taille est moins clair. On peut tout de même parier qu'il s'agit d'un pas dans la bonne direction. — *Catherine Zuckerman*

ILLUSTRATION : HANNAH TAK, ÉQUIPE DU NGM. PHOTO : MARK THIESSEN, ÉQUIPE DU NGM

Le plus grand organisme vivant du monde est le champignon *Armillaria ostoyae* : un spécimen couvre 9,65 km² dans les montagnes Bleues (Oregon).





Plages en danger

Plus une plage est grande, plus on peut y faire tenir de serviettes de bain – et plus les commerces locaux engrangent de bénéfices en retour. Mais l'érosion peut compliquer ce calcul. Refusant de construire des digues qui, entre autres, empêchent les baigneurs de profiter des vagues, des villes d'Hawaii et de Caroline du Nord doivent réensabler régulièrement leurs rivages. Des millions de mètres cubes de sable sont dragués au large et déposés sur la côte. D'autres villes recourent à cette méthode, selon le Corps des ingénieurs de l'armée des États-Unis. Pourtant, à cause du va-et-vient continu des vagues, ce réensablement n'est souvent que provisoire. À l'automne dernier, la région de San Diego a renforcé 8 km de côtes pour une facture de 28 millions de dollars. Les responsables du projet disent qu'ils devront recommencer dans environ cinq ans. *– Daniel Stone*

Des portions du littoral de Virginia Beach, en Virginie, ont été reconstruites quarante-neuf fois depuis 1951.



Blues de jour

Pour certaines personnes, les jours qui raccourcissent sont synonymes de déprime. Pour les rats, c'est l'inverse. Le neurobiologiste Davide Dulcis a constaté que, lorsque les rongeurs sont exposés à des périodes prolongées de luminosité, leur production de dopamine s'en trouve perturbée. Il y a une sorte de déclic chimique, explique-t-il, qui crée « des comportements proches de la dépression chez les animaux ». Les rats et les humains ayant des structures cérébrales similaires, ces recherches pourraient aider les scientifiques à mieux comprendre les maladies liées au taux de dopamine, comme celle de Parkinson et la schizophrénie. *– Catherine Zuckerman*

PHOTO : GEORGE STEINMETZ. INFOGRAPHIE : MESA SCHUMACHER. ILLUSTRATION : MARC JOHNS

Comment faire baisser le degré d'alcool du vin

Saviez-vous qu'aujourd'hui le vin de table titre près de 14° en moyenne, contre environ 10° dans les années 1970 ? Explication : depuis deux décennies, les vendanges ont été avancées de deux à trois semaines en France, en partie du fait du réchauffement climatique, tandis que la conduite de la vigne a évolué vers la qualité des grappes. Résultat, les raisins récoltés sont de plus en plus sucrés et le degré d'alcool après fermentation suit la même pente ascendante. Mais cette course devra s'arrêter à 16° (d'ici vingt ans au rythme actuel). Au-delà, les levures qui assurent la fermentation dépérissent. Mais ce niveau est bien trop élevé pour les consommateurs – notamment pour les femmes, les seniors et les jeunes. Dans son unité expérimentale de Pech Rouge, dans l'Aude, l'Inra explore plusieurs pistes afin de faire baisser le degré d'alcool du vin. La sélection de cépages plus résistants à la sécheresse et au raisin moins sucré est une des solutions envisagées pour les vins de table. Autre piste, technologique celle-ci, l'Inra a associé des membranes utilisées pour le dessalement de l'eau de mer à des membranes en polypropylène. Le vin qui transite par ces filtres synthétiques ultrafins perd jusqu'à 2° d'alcool. Les scientifiques tentent aujourd'hui de définir le procédé qui donne les meilleurs résultats gustatifs. Oenodia, une entreprise du Vaucluse spécialisée dans les membranes, a adapté ce matériel pour l'installer dans une petite unité mobile. Désormais, les viticulteurs n'ont qu'à la contacter pour voir son camion intervenir directement dans leur chai. En quelques heures de traitement, leur vin aura naturellement perdu son excèsd'alcool. Sans sacrifier son goût. – *Céline Lison*

RAUL TOUZON/NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE

[redacted]

[redacted]

[redacted]

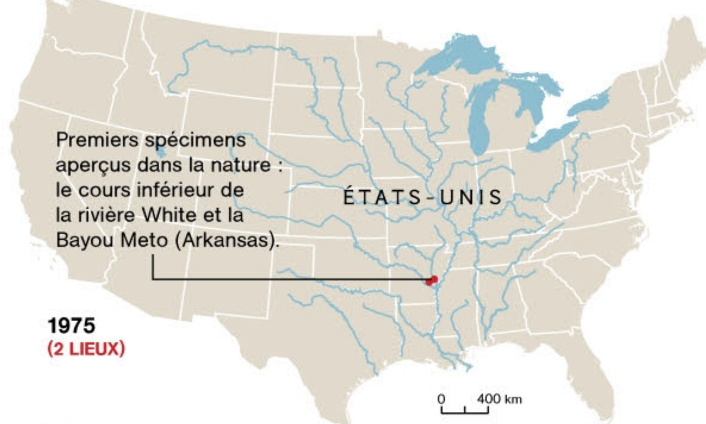
Il y a environ sept fois plus d'Américains d'origine irlandaise aux États-Unis que d'Irlandais en Irlande.



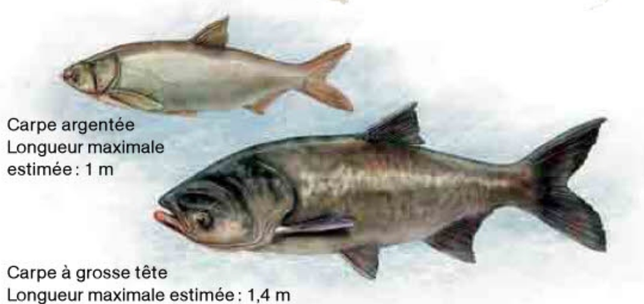
Guerre aux carpes !

Les centaines de carpes d'Asie importées aux États-Unis dans les années 1970, pour aider à purifier les eaux usées, sont devenues des millions. Passant aisément d'une rivière à l'autre lors des inondations, elles risquent désormais de s'implanter dans les cinq Grands Lacs. Les biologistes craignent qu'en raison de leur consommation exclusive de plancton, des espèces comme les carpes à grosse tête ou les carpes argentées perturbent la chaîne alimentaire et détruisent des écosystèmes fragiles. Le Service de la pêche et de la vie sauvage (USFWS) et le Service géologique des États-Unis (USGS) se mobilisent donc contre la prolifération de ces poissons. Des barrières électriques ont été installées pour limiter leur passage des fleuves aux Grands Lacs, de nouvelles lois interdisent le transport des carpes d'un État à l'autre et plusieurs entreprises planchent même sur des produits toxiques les ciblant spécifiquement. Point positif : la croissance des carpes présente des signes de ralentissement dans plusieurs cours d'eau. « La meilleure solution serait encore de les pêcher », avance Reuben Goforth, de l'université Purdue (Indiana). Et peut-être de les consommer. Une campagne de relations publiques tente d'ailleurs de débarrasser la carpe de son image de poisson plein d'arêtes en en changeant tout simplement le nom. *—Daniel Stone*

CARPES À GROSSE TÊTE ET CARPES ARGENTÉES VUES AUX ÉTATS-UNIS







Carpe argentée
Longueur maximale estimée : 1 m

Carpe à grosse tête
Longueur maximale estimée : 1,4 m



L'ODEUR DES MOUCHES Les verges d'or *Solidago altissima* ont de quoi surprendre : elles détectent quand les mouches *Eurosta solidaginis* se posent sur leurs feuilles. Ces plantes peuvent en effet repérer l'odeur d'une mouche mâle (qui émet sans doute des signaux reproductifs vers les femelles) et produire des toxines pour empêcher la ponte d'œufs sur leur surface. « La guerre est plutôt remportée par les plantes, note Mark Mescher, de l'université d'État de Pennsylvanie. Les insectes passent leur temps à essayer de s'adapter à leur adversaire. » *—Johnna Rizzo*

PHOTO : IAN GRETTENBERGER. INFOGRAPHIE : ÁLVARO VALIÑO. SOURCES : BUREAU DU RECENSEMENT DES ÉTATS-UNIS (USCB) ; POPULATION REFERENCE BUREAU
ILLUSTRATION : MESA SCHUMACHER. CARTE : RYAN MORRIS, ÉQUIPE DU NGM. SOURCE : AMY BENSON, SERVICE DE LA PÊCHE ET DE LA VIE SAUVAGE DES ÉTATS-UNIS (USFWS)

NOUVELLE LEXUS IS 300h FULL HYBRID* | **JUSQU'À 4000€ DE BONUS ÉCOLOGIQUE**(1)

LA BERLINE HYBRIDE ALLIANT SPORTIVITÉ ET CONFORT | 223 ch | 4,3 L/100 km | 99 g/km de CO_2



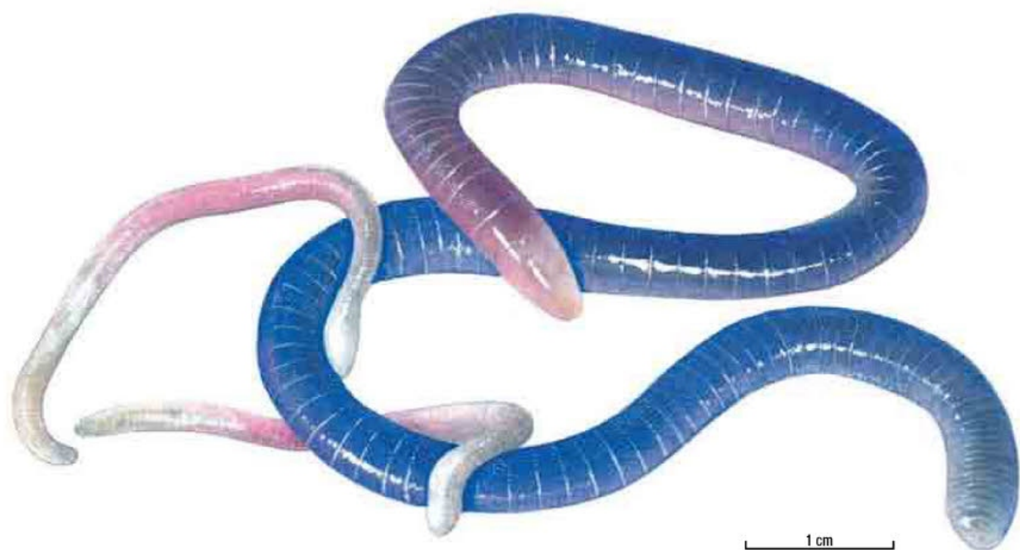
NOUVELLE LEXUS GS 300h FULL HYBRID* | **JUSQU'À 4000€ DE BONUS ÉCOLOGIQUE**(1)

L'HYBRIDE ALLIANT RAFFINEMENT ET TECHNOLOGIES DE POINTE | 223 ch | 4,7 L/100 km | 109 g/km de CO_2



lexus.fr

CT 200h : Consommations L/100 km (Normes CE) cycle mixte de 3,8 à 4,1. Émissions de CO_2 (Normes CE) cycle mixte de 87 à 94 g/km.
IS 300h : Consommations L/100 km (Normes CE) cycle mixte de 4,3 à 4,7. Émissions de CO_2 (Normes CE) cycle mixte de 99 à 109 g/km.
GS 300h : Consommations L/100 km (Normes CE) cycle mixte de 4,7 à 5,0. Émissions de CO_2 (Normes CE) cycle mixte de 109 à 115 g/km.
Données homologuées CE.



RÉVÉLATION SUR UN AMPHIBIEN GUYANAIS

Il se nourrit de la peau de sa mère

Ne la confondez pas avec un ver de terre : *Microcaecilia dermatophaga*, une espèce nouvellement décrite de petite cécilie, appartient à l'ordre des amphibiens ! Endémique de Guyane, elle atteint une quinzaine de centimètres à l'âge adulte et vit dans les galeries du sol humide de certaines forêts. Plus d'un siècle et demi sépare sa découverte de celle des six autres espèces françaises (toutes guyanaises). « Il existait une espèce de cécilie au Suriname et une autre dans l'est de la Guyane, explique Emma Sherratt (muséum d'histoire naturelle de Londres), coauteure de cette étude publiée dans *Plos One.* Nous avions donc une chance d'en trouver une dans l'ouest du pays, dans une zone inexplorée par les spécialistes. » Bingo ! Dans la forêt de Saint-Jean, au sud de Saint-Laurent-du-Maroni, les chercheurs découvrent une cécilie morphologiquement différente de celles déjà connues : une espèce nouvelle ! Mais les surprises ne s'arrêtent pas là. Trois individus sont capturés vivants. Deux ans plus tard, l'un d'entre eux donne cinq œufs. Deux vont éclore. Pour la première fois, preuve est faite que l'espèce est ovipare. Les biologistes décident alors de transférer les trois individus dans un bac contenant un sol stérile. Et ils observent, ébahis, que les petits *M. dermatophaga*, déjà munis de dents, sont dermatophages : ils se nourrissent de… la peau de leur mère! Pendant vingt jours, tandis que cette dernière perd jusqu'à 20 % de son poids, ses petits grandissent et grossissent (jusqu'à 86 %). Ils peuvent alors tous se nourrir « normalement », de lombrics et de criquets. Un an après, les deux juvéniles ont atteint leur taille adulte et donc leur maturité. Les recherches concernant le comportement de ces animaux ne font, elles, que commencer. *– Céline Lison avec Olivier Gargominy*

Un caractère très lointain

Microcaecilia dermatophaga **n'est pas la seule cécilie à donner de sa personne pour les bons soins de ses petits. Dans ce groupe d'amphibiens, trois autres espèces pratiquent la dermatophagie. Toutefois, d'après une première analyse, les espèces qui présentent ce comportement ne sont pas génétiquement proches. La dermatophagie pourrait remonter à un lointain ancêtre commun et être plus répandue qu'on ne le pensait.**

GILBERT HODEBERT


CARASSIN ARGENTÉ

L'ancêtre de tous les poissons rouges

POISSONS ROUGES… DE TOUTES LES COULEURS | L'eau grouille de couleurs vives et de corps étranges dans le pavillon des poissons rouges de l'Ocean Park de Hongkong. Ces spécimens n'ont rien à voir avec ceux que l'on gagne à la fête foraine. Ils appartiennent pourtant à la même espèce. À l'origine élevés par des bouddhistes chinois de la dynastie Tang, les poissons rouges descendent tous du carassin argenté (en haut). Ils sont des « symboles de paix, d'amitié et de chance », explique Charlie Young, un conservateur de l'Ocean Park. Au Xe siècle, ils étaient recherchés comme poissons d'ornement. Six cents ans plus tard, les éleveurs les sélectionnaient pour obtenir une plus grande variété de couleurs et de formes. Le Japon s'est bientôt pris de passion pour ce passe-temps, suivi par l'Europe, puis les États-Unis dès 1850. Aujourd'hui, des centaines de clubs d'éleveurs existent dans le monde. L'intérêt tient en partie aux nombreuses possibilités de mutation. Car chaque poisson hérite non pas d'un mais de deux lots de chromosomes par parent. « Avec ce bagage génétique qui favorise les caractères récessifs, on peut avoir bien des surprises si on ne connaît pas papy et mamie », souligne Dave Mandley, un éleveur américain. Cela signifie aussi que de nouvelles variétés apparaissent chaque année. —*Jeremy Berlin*

1

2

7

3

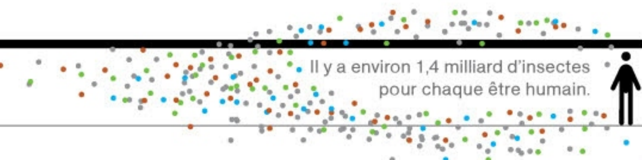
6

4

5

Les images ne sont pas à l'échelle.

PHOTOS : JOEL SARTORE. INFOGRAPHIE : ÁLVARO VALIÑO. SOURCE : SMITHSONIAN











Chaque pays a ses préférences : les Chinois aiment les traits rappelant les dragons ; les Japonais veulent la symétrie. Ces poissons rouges sont longs de 10 à 25 cm. Certaines variétés – sur les quelque 300 qui existent – se revendent des dizaines de milliers d'euros.

1. RANCHU TRICOLORE 2. PERLÉ ROUGE 3. RYUKIN CALICO
4. ŒIL DE DRAGON NOIR 5. CÉLESTE OU LORGNETTE DE CIEL ROUGE
6. ORANDA CALICO 7. BUTTERFLY MOOR BLANC ET CHOCOLAT
8. URANOSCOPE TRICOLORE À NAGEOIRE DORSALE
9. RYUKIN TRICOLORE 10. RYUKIN TRICOLORE

Le retour de la peste noire

L'époque de la peste noire n'est pas révolue. En vingt ans, 5000 cas ont été recensés. Bilan officiel : 100 à 200 morts par an. « Il y a peu de risques d'assister à une flambée, mais la peste se propage dans les communautés de rongeurs », observe Ken Gage, du Centre américain de contrôle et de prévention des maladies, qui la fait encore figurer sur la liste des maladies réémergentes en 2013. Lorsqu'un rongeur meurt, qu'il soit caché dans le toit en chaume d'une hutte en Ouganda ou sur un terrain de camping du Colorado, ses puces peuvent infecter la population humaine alentour si elles sont porteuses de la maladie. Les pays d'Afrique de l'Est sont les plus touchés. Mais des cas peuvent se déclarer dans les régions semi-arides, quand humains et rongeurs se côtoient de trop près. Au contraire des pandémies du passé, la peste ne condamne plus à mort : elle se soigne avec des antibiotiques. La rapidité de la prise en charge médicale reste toutefois essentielle. « Si le diagnostic n'est pas posé dans les quatre à cinq jours, précise Ken Gage, le pronostic peut être très défavorable. » *—Johnna Rizzo*

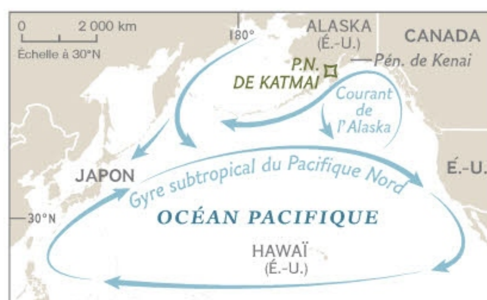
Des bactéries de la peste, Yersinia pestis *(ci-dessus, image colorisée), noircissent les intestins d'une puce de rat (ci-dessous). La maladie se transmet en cas de morsure par la puce.*



PHOTOS : NATIONAL INSTITUTE OF ALLERGY AND INFECTIOUS DISEASES/SCIENCE SOURCE (EN HAUT) ; CDC

Courant artistique

Pam Longobardi est une artiste et une ramasseuse de déchets. Des morceaux de débris plastiques – qu'elle a collectés sur les littoraux du monde entier et étiquetés avec soin – remplissent son atelier d'Atlanta, aux États-Unis. Bon nombre de jouets rongés par le sel, de filets emmêlés et de flotteurs de pêche ont été recrachés sur les plages allant d'Hawaii à la Californie par les courants du gyre du Pacifique Nord. Et des milliers d'entre eux se retrouvent dans les œuvres de Longobardi. Aujourd'hui, cette dernière a encore plus de travail. En 2013, elle a fait partie de l'équipe de scientifiques et d'artistes de l'expédition Gyre. Le groupe s'est rendu sur la péninsule de Kenai et dans le parc national de Katmai, en Alaska, pour prélever les déchets charriés par ce courant et identifier leur origine. – *Margaret G. Zackowitz*



Le gyre du Pacifique Nord est un ensemble de courants qui décrit une immense trajectoire, ramassant des débris sur un littoral et les déposant plus loin, sur d'autres rivages.

PHOTOS : REBECCA HALE, ÉQUIPE DU NGM. COLLECTION DE PAM LONGOBARDI. CARTES DU NGM

572 personnes ont un passeport délivré par la Cité du Vatican, avec une proportion d'une femme pour dix-sept hommes.






Tortue : comment naît sa carapace

Tous les embryons de vertébrés se ressemblent, à tout le moins au début de la gestation. Mais une future tortue procède à des ajustements radicaux après seize jours de développement environ. Ses omoplates glissent à l'intérieur de sa cage thoracique pour permettre à la carapace de pousser. Puis les côtes s'écartent, remontent et enfin fusionnent, contribuant à former la moitié postérieure de cette armure qui fait partie de son exosquelette. La tortue figure parmi les rares vertébrés possédant un squelette externe. Et il est si gros que, chez nombre d'individus, il compte pour environ un tiers de la masse corporelle. L'équipe du biologiste Naoki Irie a mené le séquençage du génome de la trionyx de Chine (à gauche) et de la tortue verte. Elle a constaté qu'une partie du mécanisme qui sert à fabriquer les membres de la tortue contribue à élaborer la carapace. Naoki Irie veut désormais savoir pourquoi le développement des tortues n'a pas trouvé un raccourci au cours des derniers 250 millions d'années : « Pourquoi ne font-elles pas grandir leurs épaules à l'intérieur de leur cage thoracique dès le départ ? C'est une énigme. » —*Johnna Rizzo*

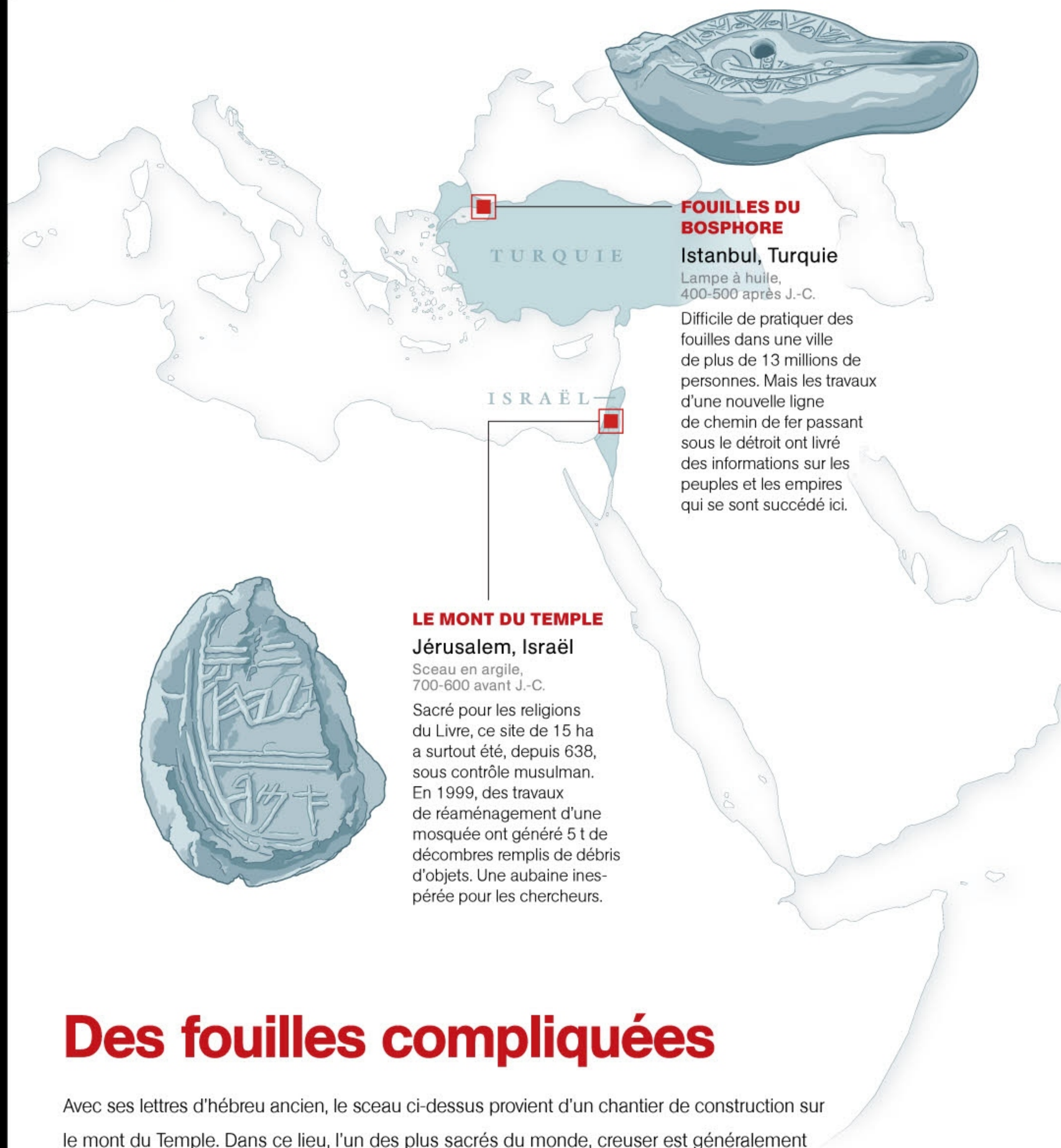


À environ 16 jours, les embryons de tortue commencent à fabriquer leur carapace.

ET CETERA

Des entomologistes londoniens ont constaté que certains moustiques pourraient être immunisés contre les effets répulsifs de L'INSECTICIDE DEET après une première exposition – Des archéologues ont localisé la cité de MAHENDRAPARVATA, vieille de 1 200 ans, dans la forêt tropicale du Cambodge, à l'aide d'un radar laser – Les ALIMENTS à FORT INDEX GLYCÉMIQUE, comme le pain blanc et le gruau d'avoine du petit déjeuner, pourraient être addictifs, suggère une étude américaine – Des scientifiques ont montré que le gras stocké dans le foie des GRANDS REQUINS BLANCS les aide à conserver l'énergie, ce qui leur permet de nager sans s'arrêter pendant 3 000 km.

PHOTOS : NAOKI IRIE, UNIVERSITÉ DE TOKYO. INFOGRAPHIE : ÁLVARO VALIÑO



Des fouilles compliquées

Avec ses lettres d'hébreu ancien, le sceau ci-dessus provient d'un chantier de construction sur le mont du Temple. Dans ce lieu, l'un des plus sacrés du monde, creuser est généralement interdit, les archéologues ont donc profité du chantier pour passer au tamis les décombres, dans lesquels ils ont trouvé pointes de flèches, pièces de monnaie, bijoux et peignes. Dans de nombreux endroits, les fouilles ne sont pas autorisées, pour des raisons diverses : la guerre, des querelles politiques, des différences religieuses trop ancrées, des villes surpeuplées. Parfois – lors d'une rénovation urbaine par exemple – les découvertes surviennent par hasard. Mais, de plus en plus, des technologies comme le géoradar, le laser et les modèles virtuels mettent au jour des trésors d'information sans rien creuser. — *A. R. Williams*



MAUSOLÉE ROYAL

Xi’an, Chine

Cygne en bronze, 221-210 avant J.-C.

Le premier empereur de Chine avait organisé un immense complexe funéraire. Mais, dans l’attente de nouvelles techniques de conservation d’objets, sa tombe et ses trésors potentiels demeurent inexplorés. Si cette armée en terre cuite fut découverte en 1974, les experts n’ont trouvé que récemment comment préserver la peinture sur les statues.

CHINE

PAKISTAN

PLAINE DES JARRES

Xieng Khouang, Laos

Urnes en pierre, de 500 avant J.-C. à 500 après J.-C.

Dans le nord du Laos, les bombes non explosées datant de la guerre civile (années 1960 et 1970) rendent risquée l’étude de centaines de pierres en forme de jarre, certaines hautes de 3 m, identifiées en 1930 comme étant des urnes funéraires.

LAOS

MOHENJO-DARO

Sind, Pakistan

Statuette en pierre, 2 600-1900 avant J.-C.

Les sels présents dans les eaux souterraines provoquent l’effondrement des bâtiments en brique de cette cité de la civilisation de l’Indus. Découverte en 1922, elle est, depuis 1965, explorée par intermittence.





5W INFOGRAPHICS ; ALEXANDER STEGMAIER ET JOHN TOMANIO, ÉQUIPE DU NGM

SOURCES : PROJET TAMIS DU MONT DU TEMPLE ; MUSÉES ARCHÉOLOGIQUES D’ISTANBUL ; INSTITUT ARCHÉOLOGIQUE DE LA PROVINCE DU SHAANXI ; MUSÉE NATIONAL DU PAKISTAN



Par Pat Walters   Photographie de Marco Grob

La traqueuse de virus

QUAND VICKI JENSEN a lu *Virus*, le best-seller de Richard Preston sur les virus mortels, elle a pensé : « Je veux faire la même chose que ces gars-là. » Elle était alors en première année d'université. Aujourd'hui, cette virobiologiste de 38 ans travaille dans le laboratoire Biosécurité de niveau 4 (le plus exposé) de l'unité de recherche intégrée du gouvernement américain à Fort Detrick (Maryland). Son équipe développe des traitements et des vaccins contre les virus les plus mortels que connaît l'humanité.

Comment commence une journée classique pour vous ?
Au réveil, pas question de boire des litres de café, car je dois passer à la douche de décontamination pendant sept minutes chaque fois que je fais une pause toilettes.

Et vous devez ôter votre combinaison étanche. Comment fonctionne-t-elle ?
L'alimentation en air arrive par un tuyau latéral. Vous êtes toujours relié à quelque chose. Et la combinaison est pressurisée, ce qui signifie que, si elle se perçait, l'air serait expulsé, comme pour un ballon crevé, maintenant les virus à l'extérieur.

Votre combinaison a-t-elle déjà crevé ?
Non.

Il semble qu'on n'entend plus beaucoup parler du virus Ebola.
Le nombre de cas est en hausse mais, en termes de mortalité, les chiffres ne sont même pas comparables à ceux d'un virus comme la grippe. Toutefois, Ebola est terriblement mortel ! Et il n'y a pas encore de traitement, ce qui explique l'attention dont il a fait l'objet en matière de biodéfense.

Ebola ne se propage-t-il pas seulement par l'échange de fluides corporels ?
De ce que nous en savons jusqu'ici, oui. Nous avons étudié la possibilité de sa transmission par un aérosol, sur le modèle du virus de la grippe. C'est le scénario du pire.

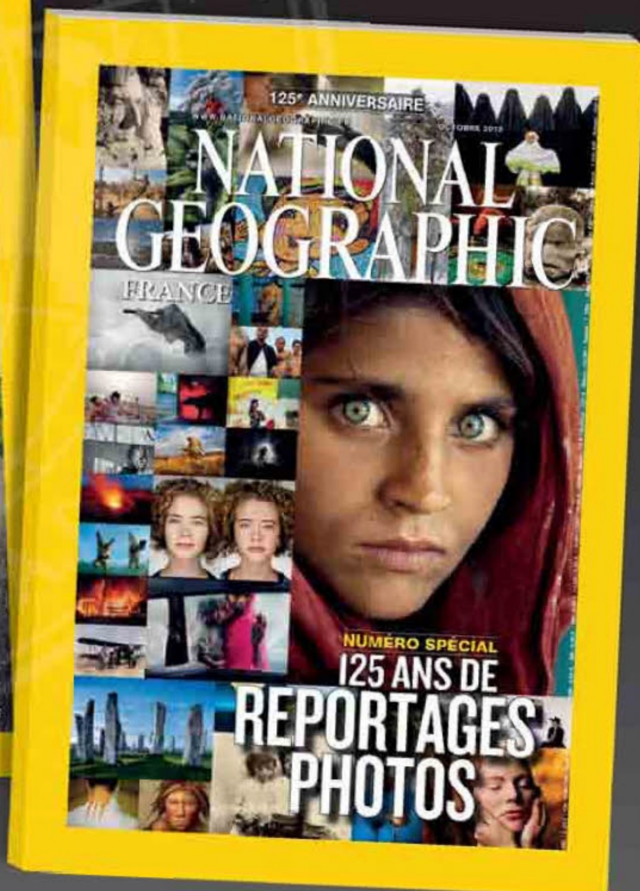
Travailler avec des micro-organismes aussi mortels vous effraie-t-il parfois ?
Pas vraiment. Cela m'arrive mais, c'est étrange, seulement dans des environnements qui ne sont pas sous contrôle. À sa naissance, mon fils était très malade. J'ai fabriqué une poupée du virus Ebola et l'ai mise dans son berceau. Ma mère m'a demandé pourquoi je faisais cela. Je lui ai répondu : « Pour en chasser tous les autres virus. »

Est-ce que votre fils a toujours sa poupée Ebola ?
Oui ! Il a maintenant 5 ans et il dort toujours avec elle.


LARGE

Abonnez-vous à National Geographic !





1 an - 12 nos

Et profitez de vos avantages abonnés !



Économie :
Je réalise une économie de près de 30% par rapport au prix de vente en kiosque.



Tranquilité :
Je reçois mon magazine préféré tranquillement chez moi. Je suis sûr(e) de ne manquer aucun numéro.



Autonomie :
Je peux gérer mon abonnement en ligne en créant mon compte sur www.prismashop.fr



Flexibilité :
Je ne règle rien aujourd'hui mais seulement à réception de facture.

Près de 30% de réduction*

+ EN CADEAU

ce superbe ensemble de 3 bagages



Compagnon de voyage indispensable, cet ensemble de 3 bagages **pratiques** et **élégants** vous accompagnera dans toutes vos escapades.



Le sac à dos

Très robuste et très pratique, ce sac à dos est équipé de plusieurs poches de rangement.

Le sac de voyage

Ce sac de voyage de grande contenance est doté d'une bandoulière réglable, d'une poche avant et de deux poches latérales.

Dimensions : 50 *30 cm





La trousse de toilette

Indispensable lors de vos déplacements pour ranger votre nécessaire de toilette. Ouverture large, 2 poignées en cuir surpiqué.

Dimensions : 26 *15 cm

BON D'ABONNEMENT

Bulletin à compléter et à retourner sans affranchir à :
National Geographic
Libre réponse 91149 – 62069 Arras Cedex 09.
Vous pouvez aussi photocopier ce bon ou envoyer vos coordonnées sur papier libre en indiquant l'offre et le code suivant : **NGE170D**

❑ **OUI**, je m'abonne à National Geographic (1 an - 12 numéros) **au tarif exceptionnel de 45 €** au lieu de ~~62,40 €~~* et **je reçois EN CADEAU ce superbe ensemble de 3 bagages !**

Je ne paie rien aujourd'hui, je réglerai à réception de facture.

Je note ci-dessous mes coordonnées :

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Ville

e-mail ____________@____________

❑ Je souhaite être informé(e) des offres commerciales du groupe Prisma Média et de celles de ses partenaires

Je choisis d'offrir cet abonnement à :

Nom

Prénom

Adresse

Code postal

Ville

e-mail ____________@____________

NGE170D

L'abonnement, c'est aussi sur :

www.prismashop.nationalgeographic.fr

ou au 0 826 963 964 (0,15€/min)

*Par rapport au prix de vente au numéro. Offre réservée aux nouveaux abonnés en France Métropolitaine, valable 2 mois. Délai de réception de votre 1er numéro : 4 semaines environ après enregistrement de votre règlement. Les informations ci-dessus sont indispensables au traitement par PRISMA MEDIA de votre abonnement.A défaut, votre abonnement ne pourra être mis en place. Ces informations sontcommuniquées à des sous-traitants pour la gestion de votre abonnement. Parnotre intermédiaire, vous pouvez être amenés à recevoir des propositions des partenaires commerciaux du groupe PRISMA MEDIA. Si vous ne le souhaitezpas, vous pouvez cocher la case ci-contre ❑. Vous disposez d'un droit d'accès, de rectifi cation et d'opposition pour motifs légitimes aux informations vous concernant auprès du groupe PRISMA MEDIA. Photos non contractuelles.

EL RENO, OKLAHOMA, 31 MAI 2013...

« Oh là là ! Elle va

La dernière aventure du

être énorme ! »

chasseur de tornades

par Robert Draper

Le ciel qui s'obscurcit au-dessus du centre de l'Oklahoma annonce le chaos. Dans l'heure qui suit, des orages vont générer plusieurs tornades dévastatrices pour la région. Elles laisseront vingt-deux morts dans leur sillage, dont une équipe de chasseurs de tornades dirigée par Tim Samaras, explorateur du National Geographic.



Une route du Dakota du Sud, en 2003. Tim Samaras et son équipe vont placer en hâte des caméras sur la trajectoire d'une tornade.
CARSTEN PETER

Scientifique et chasseur de tornades reconnu, Tim Samaras a étudié les orages avec une passion farouche. La volonté de comprendre ce qui se passait à l'intérieur de ces phénomènes météorologiques ainsi qu'au sol, afin de sauver des vies, lui a fait parcourir des milliers de kilomètres, jusqu'à ce chemin de ferme boueux de l'Oklahoma, en ce soir fatidique.

Il est un peu plus de 18 heures, le 31 mai 2013. Assis sur le siège avant d'une Chevrolet Cobalt blanche, le chasseur de tornades de 55 ans regarde, bouche bée, l'image de la caméra vidéo que le conducteur lui met devant les yeux. Puis il se retourne et observe, derrière la vitre, la banlieue d'El Reno, dans l'Oklahoma. Étrangement illuminés, les champs de blé frémissent sous un vent violent. À moins de 3,5 km de la voiture, deux nuages en forme d'entonnoir descendent en spirale d'une énorme masse noire. Ce que l'on perçoit dans la voix de l'homme sur la vidéo n'est pas vraiment de la terreur. Mais ses paroles ne sont pas non plus celles, froidement factuelles, du scientifique qu'il est.

« Oh là là ! Elle va être énorme ! », s'écrie-t-il. Il fronce les sourcils. Se frotte le menton avec une vigueur presque comique. Il s'appelle Tim Samaras et a passé une grande partie de sa vie à braver les tornades. C'est une véritable obsession chez lui, à tel point que sa femme, Kathy, fait souvent remarquer avec ironie que son mari « a une liaison avec Dame Nature ».

Au printemps dernier, la liaison avait repris plus tard que d'habitude. « Où sont donc passées les tornades ? », s'était plaint Tim sur Twitter. Mais le mois que les chasseurs de tornades appellent « le mai magique » était arrivé et, avec lui, un cisaillement de vent vertical : des vents du sud, provenant du golfe du Mexique, soulèvent et refroidissent l'air qui se déplace vers l'est par-dessus les montagnes Rocheuses. Ce phénomène entraîne des orages et, au passage, alimente les forums en ligne des heureux chasseurs de tornades américains : des intempéries ! Des SUPER-intempéries !

Le 18 mai au matin, Tim Samaras a embrassé sa femme avant de partir et a veillé à ce que son cheeseburger McDonald's porte-bonheur (un vrai, d'ailleurs un peu moisi) soit correctement placé sur le tableau de bord de sa Cobalt. Puis, avec deux membres de son équipe – Carl Young, un météorologue de 45 ans, et Paul, le fils de

L'appétit du monstre grandissait tout en se montrant capricieux. Durant quarante minutes, la tornade a projeté des balles de foin dans un champ de blé, lancé un camion dans un étang et arraché le premier étage d'une maison.

Tim, 24 ans –, ils ont quitté leur ville de Bennett, dans le Colorado, pour filer à l'est, vers les plaines du Midwest surnommées Tornado Alley. Au cours des milliers de kilomètres qu'ils allaient parcourir les quatre jours suivants à travers le Kansas, l'Oklahoma et le Texas, Tim Samaras et son équipe, baptisée Twistex, tomberont sur pas moins de onze tornades.

Cinq jours après être rentré chez lui, Tim a repris la route dans un camion équipé d'une gigantesque caméra à haute vitesse, afin de mener des recherches sur les éclairs au Kansas – comme il l'a posté sur Facebook, il prenait aussi « un second véhicule pour une chasse aux tornades accessoire ».

Sur la vidéo du 31 mai, Tim Samaras est assis dans ce second véhicule, la Cobalt. Le chasseur est en route. Pourtant, quelque chose semble complètement différent cette fois-ci.

« Elle se dirige droit sur Oklahoma City », marmonne-t-il.

La tornade est le résultat de plusieurs orages qui se sont formés le long d'un front froid, au-dessus du centre de l'Oklahoma, dans l'après-midi. Peu après 18 heures, elle est tombée de l'extrémité de la supercellule située la plus au sud, où dominait l'air chaud et humide. Maintenant, c'est un colosse dense et moite qui tourne, dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, en un ballet dément au-dessus de plaines éclairées de manière féerique. Les arbres qui se trouvent sur son chemin tremblent comme s'ils étaient possédés par le diable.

« Bon, je vais m'arrêter », lâche Young, qui filmait l'orage tout en conduisant.

La Cobalt s'immobilise. Samaras et Young en sortent, ainsi que Paul, qui filme avec une autre caméra. Les trois hommes se tiennent au bord d'un chemin de gravier et scrutent la pluie en plissant des yeux. À ce moment-là, un troisième entonnoir sort du ciel en serpentant.

« Trois vortex !, s'exclame Young.

— Ouaip », dit Samaras. Quand il se retourne vers la caméra, il a l'air impressionné par ce qu'il voit. « Waouh ! Ça va être un gros morceau ! »

Young opine. « Cette tornade pourrait avoir une très grande durée de vie. Il est possible qu'elle demeure au sol sur des kilomètres. »

Ils retournent à la voiture quelques minutes plus tard et, avec les essuie-glaces en marche, poursuivent silencieusement leur route vers l'est, tandis que la tornade se dirige, menaçante, vers

le sud. Des éclairs zèbrent le ciel lugubre. Les lignes électriques se balancent frénétiquement dans tous les sens. La tornade grossit de plus en plus, masquant totalement le soleil et les trois passagers de la voiture.

« C'est violent », constate l'un d'eux.

Arrêtons la vidéo. Marquons une pause pour réfléchir. Ces hommes n'étaient pas attirés par la violence. Ils n'étaient pas en manque de frissons ; ils n'étaient pas non plus des kamikazes accomplissant le martyre au nom de leur science. Tim Samaras, célèbre chasseur de tornades, inventeur et explorateur du *National Geographic*, avait la réputation d'exercer son métier avec une très grande prudence.

Depuis dix ans, il s'était fixé pour mission de poser des sondes sur le passage des tornades afin de relever des mesures. Par nature, ce travail comportait de grands risques, mais Tim faisait tout son possible pour minimiser le danger. Il s'exerçait constamment à placer des sondes, notant à chaque fois le temps que cela lui prenait. Il étudiait les conditions météorologiques de la journée comme si la vie de ses équipiers en dépendait. Il prévoyait différents itinéraires d'évacuation. Même après toutes ces précautions, Samaras n'hésitait pas à annuler une chasse si les routes étaient mauvaises ou si la tornade était trop enveloppée de pluie pour qu'on puisse discerner sa trajectoire.

« Je ne peux pas vous dire le nombre de fois où nous avons fait demi-tour parce qu'il disait "Non, c'est trop dangereux", soupire Tony Laubach, membre de Twistex. C'était presque énervant parfois. On lui répondait : "Allez, on peut le faire !" Mais il était extrêmement prudent. »

Comment, alors, faire le lien entre ce comportement avéré et les événements tragiques du 31 mai ? Le perfectionniste a-t-il commis une erreur fatale ? Ou bien l'orage d'El Reno était-il un monstre qui défiait toutes les prévisions ?

Rien d'étonnant à ce que certaines de ces questions restent sans réponse dans la mesure où le mystère est lui-même le véritable objet d'une chasse à l'orage. Comment une tornade se produit-elle ? Au cours des quarante dernières années, avec la mise au point du Doppler et autres radars de pointe, les chercheurs ont pu affiner leur surveillance des orages rotatifs appelés « supercellules ». Ils ont aussi pu classer la capacité de destruction de la tornade à l'aide de l'échelle de Fujita, puis de sa version améliorée. Mais, selon Howard Bluestein, l'un des meilleurs experts en matière de tornade, « on ne comprend toujours pas précisément ce qui distingue les supercellules qui génèrent des tornades de celles qui n'en génèrent pas ».

Cette énigme fascinait à la fois le scientifique Tim Samaras et le petit garçon qu'il était resté. Dès le début, à l'époque où les chasseurs de tornades se servaient de cartes dépliantes et cherchaient des cabines téléphoniques pour recevoir les dernières informations météorologiques, poursuivre une tornade voulait dire frôler une mystique glorieuse, bien que destructrice.

« C'est avant tout la beauté absolue de l'orage qui m'attirait », explique David Hoadley qui, ayant commencé cette activité en 1956, est considéré comme le père fondateur de la communauté des chasseurs de tornades. L'architecture même de l'orage est impressionnante, détaille-t-il : la cohérence du système, quand l'air humide et chaud perce le couvercle d'air plus froid, formant un courant d'air ascendant puis une énorme enclume ; les nuages mammatus qui s'agglomèrent comme des coussins sous l'enclume ; les rubans de nuages, dits « bandes d'afflux », qui se ruent dans l'orage ; la descente d'un « nuage-mur », qui préfigure le plus souvent une tornade ; et l'« écho en crochet » tournoyant, en forme de griffe, composé en général de grêle, de débris ou de gouttelettes de pluie, qui annonce souvent l'arrivée violente d'une tornade. Et tout cela surgissant apparemment de nulle part, en l'espace de quelques minutes.

La sensation que provoque la poursuite d'un phénomène météorologique comme une tornade sur des kilomètres est une expérience primaire, où se rejoignent la vie et la mort.

« C'est une montée d'adrénaline, reconnaît le chasseur de tornades Erik Fox. On entend le vent, on hume l'humidité dans l'air. On sent les vents qui arrivent du sud-est avec des vitesses de 40 à 65 km/h au sol. Plus haut, ils vont à plus de 110 km/h et, encore plus haut, en venant de l'ouest, à plus de 160 km/h. Il y a ce cisaillement du vent et le point de saturation à 21 °C qui indique une forte humidité. On sent tout cela, et on sait que ça va être un grand jour. »

Robert Draper a écrit « Le pouvoir de la photographie » (octobre 2013). Carsten Peter a souvent accompagné Tim Samaras en reportage.





Les traqueurs de vent

En mars 2012, près de Kingfisher, dans l'Oklahoma, Paul Samaras filme la formation d'un orage supercellulaire, perché sur le toit de son pick-up spécialement équipé. Carl Young (au centre) et Tim Samaras recueillent aussi des données sur la tornade. L'équipe parcourait souvent 800 km, voire plus, pour se trouver au bon endroit, au bon moment.

CARSTEN PETER

Même si des tornades peuvent se produire dans des pays aussi différents que la France, l'Inde ou l'Australie, elles sont fondamentalement américaines. Le climat et la topographie uniques des États-Unis génèrent plus de mille tornades par an, largement plus que partout ailleurs. Près de la moitié d'entre elles se déroulent dans les États des Grandes Plaines, au centre du pays, durant le printemps.

Les mordus de météo fondent alors sur Tornado Alley par centaines, dans leurs véhicules bardés de radios, d'ordinateurs portables et de caméras. Ils ont l'espoir chevillé au corps.



Une équipe de talent

« Il avait la chasse dans le sang, dit un ami à propos de Young (ci-contre). Il était toujours de bonne humeur en expédition. » Météorologue de formation, Young avait le don de flairer les gros orages. Paul Samaras (à droite), qui était encore adolescent quand il a rejoint son père sur le terrain, était devenu, au fil des ans, un photographe de talent.

CARSTEN PETER (LES DEUX PHOTOS)

Pas celui d'avoir la chance (une sur vingt environ) qu'une supercellule qu'ils poursuivent finira par engendrer une tornade. Mais plutôt celui de pouvoir contempler le monstre incomparable qui ira rejoindre la litanie sacrée des Big Ones, ces gros orages dont les chasseurs récitent amoureusement la date comme s'il s'agissait des anniversaires de leurs enfants.

En plus de ses cieux clairs, de sa platitude pastorale et de son joli contraste de couleurs agraires, Tornado Alley présente l'heureuse caractéristique d'être peu peuplée. Pourtant, la réalité est là : le chasseur qui veut assister à une tornade homérique est inévitablement témoin d'un phénomène ravageur. Les cultures et le bétail sont détruits ; les fermes et les étables, déchiquetées.

La tristement célèbre tornade de Bridge Creek-Moore a fait trente-six morts. Le 22 mai 2011, la tornade EF5 (le plus haut classement possible sur l'échelle de Fujita améliorée) aux multiples vortex qui a ravagé Joplin, dans le Missouri, a laissé dans son terrifiant sillage 158 morts et plus de 1 000 blessés.

Depuis son enfance, à Lakewood, dans le Colorado, Tim Samaras a eu deux préoccupations – le fonctionnement des choses et la météo –, qui finiraient par converger. Son père vendait des trains et des avions miniatures à des magasins de jouets et photographiait des mariages le week-end. Le petit garçon tenait le matériel d'éclairage pendant que son père prenait les clichés, et le regardait construire des maquettes d'avions à la cave. Quand son père a vu à quel point son fils aimait bricoler, il a passé une petite annonce pour récupérer des postes de télévision usagés. Il les a tous entassés devant Tim, qui les a vite démontés, réparés puis remontés.

Tim Samaras est devenu opérateur de radio amateur dès l'âge de 13 ou 14 ans, réparateur de radios à 16 ans, contremaître dans un atelier de réparation à 17 ans. Il ne s'est pas donné la peine d'aller à la fac. En 1977, bachelier, il est simplement entré dans le bureau de Larry Brown, à l'Institut de recherche de l'université de Denver, sans CV. Brown a vu quelque chose chez cet adolescent et l'a engagé : « En quelques semaines, Tim s'est montré capable d'effectuer des réparations dont mes techniciens les plus expérimentés étaient incapables. »

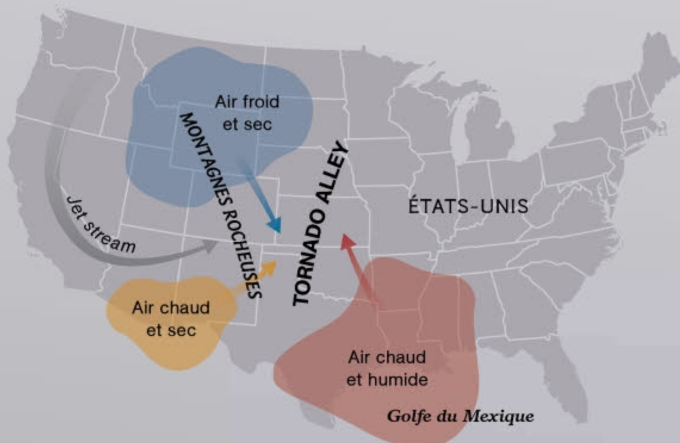
Le premier gros orage que Tim a poursuivi s'est produit à Limon, dans le Colorado, en 1990. Puis, il s'est inscrit à un cours d'observation des tornades proposé par le Service national de météorologie (NWS), dans la région de Denver. Samaras avait hérité de l'amour paternel pour l'image ; il a filmé des tornades sur des tonnes de cassettes vidéo qu'il a mises gratuitement à la disposition de Mike Nelson, météorologue de longue date à la télévision de Denver. Les deux hommes sont vite devenus amis.



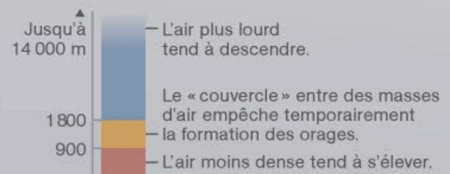
Samaras vivait pour les chasses marathoniennes à travers Tornado Alley, suivies par un retour en voiture, de nuit, sous une pluie maussade. Lors de l'une de ces traques, il avait laissé un cheeseburger McDonald's sur son tableau de bord ; quand une tornade a éclaté, il a décrété que le cheeseburger lui portait bonheur et en a toujours conservé un depuis, à cet endroit. Les murs de la maison des Samaras étaient ornés de photos encadrées de supercellules tourbillonnantes. Chaque nouveau véhicule était équipé de radios, d'antennes et de caméras toujours plus perfectionnées. *(suite page 58)*

La route du cauchemar

Les tornades frappent partout aux États-Unis. Mais les plus importantes se produisent, en général, au printemps, dans Tornado Alley, couloir qui s'étend du Texas aux Grandes Plaines du Nord. L'air chaud et humide qui remonte du golfe du Mexique rencontre l'air froid, sec et rapide qui vient des montagnes Rocheuses. Cela entraîne un fort cisaillement de vent et une instabilité atmosphérique, deux éléments-clés des orages tornadiques.



L'air chaud et humide monte jusqu'à ce qu'il rencontre de l'air chaud et sec : le couvercle. Si l'air humide devient plus chaud que le couvercle, il peut le transpercer violemment.



FORMATION D'UNE TORNADE

① LE CISAILLEMENT DE VENT Des vents forts enroulent les courants d'air situés en dessous dans un vortex horizontal (un tube en rotation) au-dessus des vents de surface antagonistes.

② LE COURANT ASCENDANT Réchauffé par le soleil, l'air chaud et léger près du sol commence à faire basculer une partie du vortex horizontal en position verticale.

③ L'ORAGE Le plus fort des deux vortex créés par le courant ascendant devient le cœur d'un orage. L'autre meurt.

CHRONOLOGIE DE LA TORNADE D'EL RENO, 31 MAI 2013

Les prévisionnistes remarquent une très forte instabilité atmosphérique dans l'Oklahoma.

À 15 h 30, le Service national de météorologie (NWS) émet une vigilance tornade pour El Reno.

L'orage tornadique d'El Reno se forme en une heure, plus rapidement que d'habitude.

L'air ascendant chaud et humide forme des nuages en se refroidissant et en se condensant

CARTE : MARTIN GAMACHE, ÉQUIPE DU NGM. SOURCE : NOAA
INFOGRAPHIE : LAWSON PARKER, ÉQUIPE DU NGM. ILLUSTRATION : NICK KALOTERAKIS ; SOURCE : GABE GARFIELD, SERVICE NATIONAL DE MÉTÉOROLOGIE (NWS) ET COOPERATIVE INSTITUTE FOR MESOSCALE METEOROLOGICAL STUDIES

*L'échelle EF est liée à la vitesse du vent et à la gravité des dégâts.

Localisation des tornades

Les tornades de 1950 à 2013, classées de 1 à 5 sur l'échelle de Fujita améliorée (EF)*

Chemin d'une seule tornade

Fréquence des tornades

Faible — Élevée

DAK. DU S. · Manchester · MINN. · WIS. · MICH. · MASS. · CONN. · N.J. · IOWA · PENN. · NEBR. · ILL. · IND. · OHIO · MA. · Denver · Bennett · COLO. · KANS. · VIR. · KEN. · TENN. · CAR. DU N. · Oklahoma City · El Reno · Moore · OKLA. · CAR. DU S. · MISSPPI · ARK. · GÉOR. · ALA. · TEX. · FLO. · LOUI. · MONTAGNES ROCHEUSES · 0 · 200 km

④ LA SUPERCELLULE Les vents d'altitude inclinent le courant ascendant rotatif, appelé « mésocyclone ». Cela permet à l'orage de continuer à grossir, tandis que l'air chaud est aspiré dans l'orage et éloigné du courant descendant frais.

À 17 h 26, une alerte tornade est émise. À 18 h 03, un entonnoir touche le sol au sud-ouest d'El Reno.

Sommet protubérant

Vents d'altitude et direction de l'orage

Courant ascendant chaud

Courant descendant froid

Mésocyclone

Seule une partie des supercellules (des orages en rotation) génère des tornades.

Nuage-mur
3 à 5 km de large

Précipitations

TORNADE

La tornade d'El Reno s'est formée de façon désordonnée, des dizaines de petits vortex s'associant parfois pour en former un gros. Les vortex ont évolué à des tailles différentes, allant de celle d'une voiture à celle d'un terrain de football.





Quand le monstre surgit

31 mai 2013, 18 h 26. Fuyant l'imprévisible tornade, un camion scientifique remonte en vitesse une bretelle de sortie, à l'est d'El Reno. Les données radar montraient de multiples sous-vortex dissimulés à l'intérieur de la masse orageuse tourbillonnante. Quelques minutes plus tôt, alors qu'elle approchait de sa largeur maximale de 4,2 km, la tornade a croisé la voiture de l'équipe de Tim Samaras et l'a projetée dans un champ.

GENE D. RHODEN, WEATHERPIX



En 2009, Discovery Channel avait proposé à Tim Samaras d'être l'un des personnages principaux de la série de docu-réalité *Chasseurs de tornades*. Le scientifique y avait gagné le statut de vedette du petit écran.

(suite de la page 53) Le bricoleur s'est mis à fabriquer des sondes dans son sous-sol. Ce n'étaient pas les premières du genre. Mais Tim a considérablement amélioré les modèles existants en mettant au point un système aérodynamique plus durable qui ne tomberait pas en morceaux sous la force cinglante d'une tornade.

Le 24 juin 2003, Tim a placé une sonde rouge, en forme de cône, sur la trajectoire directe d'une tornade F4 (4 sur l'échelle de Fujita), dans la banlieue de Manchester, dans le Dakota du Sud. La sonde a mesuré une chute de pression atmosphérique de 100 hPa, soit la plus brutale jamais observée à cette date. Après cet événement, le génie de Tim Samaras a été dûment consigné dans les annales, et il a été considéré comme le meilleur parmi les chasseurs d'orages.

Son travail d'ingénieur auprès de Hyperion Technology Group lui donnait la possibilité de prendre des semaines, voire des mois, de congé. En 2009, la chaîne Discovery Channel lui avait proposé une rémunération appréciable pour être l'un des personnages principaux de la série de docu-réalité *Chasseurs de tornades*. Cette émission était devenue la principale source de financement des activités de recherche de Twistex et, au passage, Tim Samaras y avait gagné le statut de vedette du petit écran. Une expérience toutefois mitigée : *Chasseurs de tornades* était de la télévision, pas de la science.

Les producteurs de l'émission semblaient déterminés à accentuer les effets dramatiques et Samaras s'est de plus en plus demandé s'il n'avait pas conclu un pacte faustien. En janvier 2012, il a fait part à ses amis d'un certain soulagement quand l'érosion de l'audience a entraîné la suppression du programme.

Samaras craignait que la population croissante de chasseurs de tornades n'entraîne l'engorgement des itinéraires d'évacuation. Geoff Carter, un collègue ingénieur, se souvient : « Il l'a dit à plusieurs reprises : "Quelqu'un va se tuer en faisant ça. Un chasseur, un amateur, un groupe de touristes… quelqu'un va se tuer." »

« Je n'aurais jamais pensé que ce serait Tim. »

Au printemps 2013, libre de tout engagement télévisuel, Tim Samaras pouvait enfin – comme il l'écrira dans un tweet – « chasser sans caméras sous le nez ». L'inconvénient était que Twistex devrait désormais se débrouiller sans l'argent de Discovery Channel.

Tim Samaras a alors demandé une bourse de presque 60 000 euros à *National Geographic* pour financer ses recherches sur les tornades aux États-Unis, mais aussi ses études sur les « supertyphons » à l'étranger. Le magazine lui a accordé la moitié de cette somme, correspondant au financement de la partie américaine.

Préoccupé par son budget, Samaras a décidé de passer la seconde moitié du mois de mai sur deux projets distincts. L'objectif principal serait la recherche sur les éclairs, financée par le Pentagone et menée, entre autres, dans un parc éolien au Kansas ; il se servirait du camion équipé d'une caméra capable d'enregistrer jusqu'à 1,4 million d'images par seconde. La chasse aux tornades serait secondaire, avec une équipe réduite au minimum à cause du manque de moyens et une seule voiture qui n'engloutirait pas trop d'essence. Cela signifiait qu'il fallait conduire l'une des petites Cobalt – des voitures bon marché et économiques – que Tim Samaras avait achetées pour l'équipe Twistex, en 2009.

Samaras utilisait toujours le camion pour poser des sondes à proximité d'une supercellule. Les Cobalt ne devaient servir qu'à prendre des mesures météorologiques depuis une distance plus sûre. Mais, après leurs chasses de la mi-mai, Tim Samaras et son équipe avaient déjà dépensé la moitié de leur bourse. Ils ont donc décidé de passer du camion à la Cobalt.

Le 26 mai 2013, Tim a tweeté : « Direction le Kansas pour chasser éclairs… et tornades. » Deux autres membres de l'équipe Twistex l'accompagnaient, tous deux ravis d'être du voyage. Carl Young avait rencontré Samaras vers 2002 à ChaserCon, un congrès destiné aux chasseurs de tornades. Si, en la matière, Samaras avait dix ans d'expérience de plus que Young, le génie météorologique de ce dernier aidait grandement le premier à prévoir les événements climatiques de la journée.

L'autre passager de la Cobalt, Paul Samaras, était né le même jour que son père, 31 ans plus tard. Tim Samaras avait emmené ses trois enfants, à tour de rôle, dans une chasse à la tornade, et le jeune Paul avait tout de suite apprécié l'expérience. Qui plus est, il avait hérité de la passion des Samaras pour la photographie.

Le jeudi 30 mai, en fin d'après-midi, après une longue journée de chasse, Bruce Lee et Cathy Finley, cofondateurs de Twistex, roulaient sur la grande route 105, à quelques kilomètres à l'est de Guthrie, dans l'Oklahoma, quand ils ont vu une Cobalt blanche garée sur le bas-côté. Trois silhouettes familières se tenaient à proximité, observant, depuis une position élevée, un nouvel orage se former au nord, près de l'autoroute 35.

« Vous avez fait fuir la tornade ! », a plaisanté l'un des membres du trio quand les deux chercheurs les ont rejoints. Lee et Finley ont dû admettre que la tornade semblait s'essouffler. Jusqu'à présent, la saison avait été quelque peu décevante pour Tim Samaras et son équipe.

Ils avaient raté une tornade EF4 le 19 – étant arrivés, comme le signala Tim, « vingt minutes trop tard ». Le lendemain, l'équipe Twistex avait mal évalué les conditions météorologiques et, comme bon nombre d'autres chasseurs, avait suivi un orage jusqu'à Duncan, dans l'Oklahoma, ratant ainsi la tornade qui allait raser une grande partie de la ville de Moore.

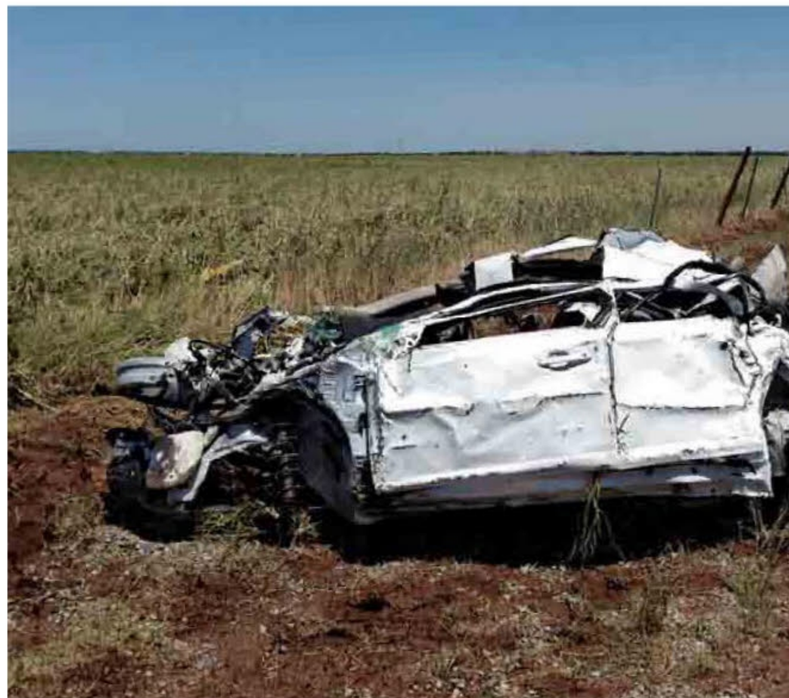
En plus de vingt ans d'exercice, Tim Samaras n'avait assisté qu'à une seule tornade F4 : c'était dans le Nebraska, le 22 mai 2004. Il n'avait pas encore vu de EF5 comme celle de Moore.

Ce jour-là, le 30 mai, alors que le soleil se couchait sur la grande route de l'Oklahoma, il était déjà manifeste que, le lendemain, le temps serait de ceux que seul un chasseur de tornades peut apprécier. On prévoyait des conditions météo chaudes et humides, qui accumuleraient une énergie formidable dans l'atmosphère. Il y aurait suffisamment de cisaillement de vent pour faire tourner un orage. Quelque part dans cet État, Dame Nature allait, selon toute probabilité, offrir un magnifique spectacle d'épouvante.

Lee et Finley ont informé leurs collègues de leur intention de partir. Il y avait déjà beaucoup trop de chasseurs de tornades dans les parages – des centaines. Samaras n'a pas dévoilé ce qu'il avait l'intention de faire. Le camion équipé pour étudier les éclairs était garé près du palais de justice d'Alva, dans l'Oklahoma, à deux heures de route au nord. L'équipe Twistex pouvait encore mener deux soirées de recherche sur la foudre. Mais, dans l'intervalle, Samaras avait envisagé avec Lanny Dean, un autre chasseur de tornades, d'installer des dispositifs qu'ils avaient mis au point pour mesurer les ondes acoustiques de basse fréquence. Dean organisait aussi des chasses pour des groupes et, le 31, son minibus était complet. C'est donc à Samaras qu'il incomberait de mener l'éventuel essai.

« Orages en formation au sud de Watonga, le long du point triple [zone de convergence des fronts d'air]. Journée dangereuse en vue dans l'OK [Oklahoma]. Surveillez la météo ! »
– dernier tweet de Tim Samaras, 31 mai 2013.

Du début à la fin, l'orage a imposé sa brutalité. Ce jour-là, une supercellule pouvait se former n'importe quand. À 13 h 30, les météorologues d'Oklahoma City prévoyaient déjà qu'une ou plusieurs tornades pourraient se ruer sur la ville, et que de gros grêlons tomberaient dru à 32 km plus à l'ouest. Au nord d'El Reno, une sombre enclume est apparue au-dessus de Kingfisher.



Chemin d'infortune

Juste après l'orage, un adjoint du shérif a découvert la voiture de l'équipe broyée dans un champ (ci-contre) et l'a fait remorquer sur la route. Sur Reuter Road, un mémorial de fortune (à droite) rend hommage aux trois chasseurs et à Twistex, le groupe de recherche que dirigeait Tim Samaras.

GABE GARFIELD (À GAUCHE), RICHARD BARNES

À l'ouest, un abondant rideau de pluie trempait Greenfield et, encore plus loin, un orage distinct s'abattait sur Weatherford. Tout indiquait que l'orage était en train de former une supercellule et qu'il se dirigeait à l'est, vers El Reno.

De cinq, le nombre d'orages était tombé à trois. À 17 h 30, un grand nuage-mur s'est formé sous le courant ascendant d'une supercellule. D'autres nuages-murs se sont formés au nord, parfois obscurcis par d'épais rideaux de pluie. À l'ouest de Kingfisher, la première tornade est arrivée, avec son cortège de vortex.

Mais, au sud-ouest d'El Reno, une pluie impénétrable dissimulait la forme de l'orage. Après de longues minutes, à environ 17 h 55, le rideau

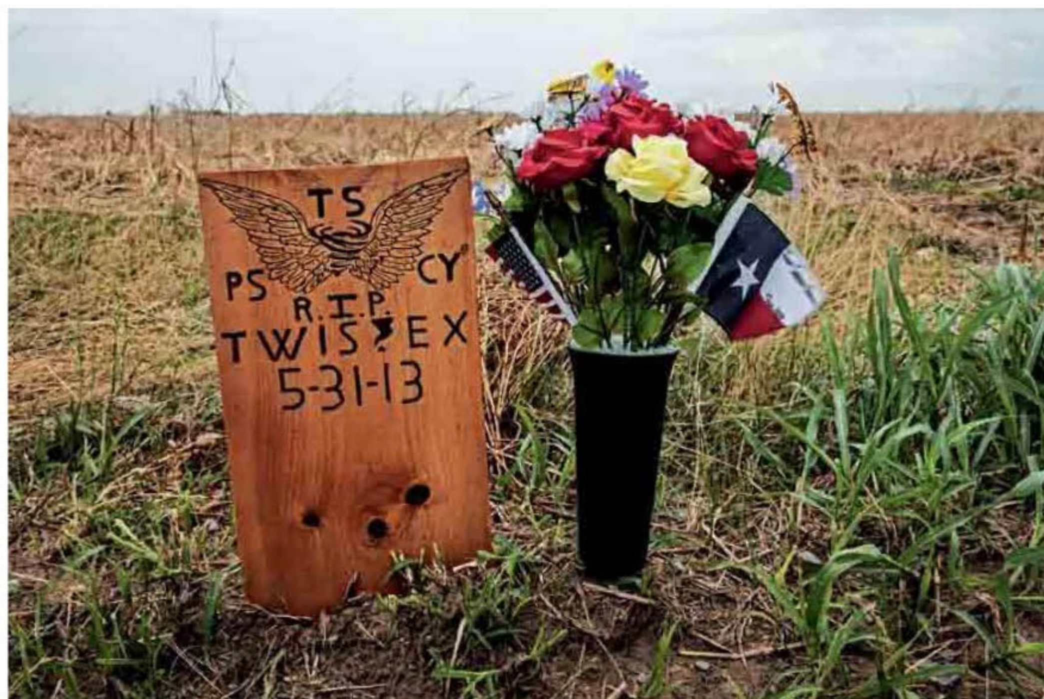
s'est légèrement soulevé et une masse informe est apparue, flottant au-dessus des terres éclairées de lumières fantastiques. Juste avant 18 h 04, un entonnoir couleur ébène s'est abattu sur Reuter Road et les champs de blé alentour, à 5 km au sud de l'autoroute 40. Plusieurs vortex s'en sont échappés. Tandis que la tornade se matérialisait au sud, davantage d'humidité y pénétrait.

La tornade a fini par révéler ses intentions meurtrières, ravageant tout sur son passage. Près du carrefour de la 15e rue et de South Airport Road, un élu local est resté un moment dehors, à regarder l'orage approcher. Quand ses oreilles se sont bouchées à cause du changement de 9 m de long, et déposé le tout dans un pâturage à 1 km au sud de l'autoroute 40 : le véhicule était réduit en pièces ; les vaches s'en sont sorties presque sans une égratignure.

Mais, durant les vingt-cinq minutes précédentes, l'orage avait craché des grêlons plus gros que des balles de tennis sur la ville d'El Reno et l'entonnoir se dirigeait vers l'aéroport régional, au sud-est. Juste au nord, depuis l'habitacle d'une petite voiture blanche, trois paires d'yeux suivaient la progression de la tornade tandis qu'elle traversait South Chiles Road, se déplaçant vers l'est à plus de 32 km/h. Il était 18 h 12.

Revenons à la vidéo.





soudain de pression atmosphérique, il a conduit en vitesse sa famille dans la cave d'un voisin, où ils sont restés plusieurs minutes à écouter les vents hurlants détruire leur maison.

L'appétit du monstre grandissait tout en se montrant étrangement capricieux. Durant la quarantaine de minutes qu'il lui restait à vivre, la tornade a projeté des balles de foin dans un champ de blé, démonté des machines dont elle a éparpillé les pièces sur des kilomètres à la ronde, lancé un camion dans un étang, arraché tout le premier étage d'une maison. Et, pendant ses derniers moments sur Terre, elle a traversé l'autoroute, foncé dans un marché aux bestiaux, soulevé dans les airs sept bœufs et une bétaillère

« Elle est passée tout près de l'aéroport », fait remarquer le conducteur, Carl Young.

Tim Samaras décroche son téléphone portable. On dirait qu'il parle à un journaliste. « Oui, oui, la tornade est à environ 450 m… Mais je ne peux pas parler longtemps, prévient-il. Elle se trouve juste au sud d'El Reno… Elle va rester au sol pendant un moment et se dirigera droit sur Oklahoma City. »

Il raccroche. Au sud, la tornade a absorbé tellement d'humidité qu'elle est comme voilée. « Elle est presque complètement enveloppée de pluie, dit Young en plissant les yeux derrière le pare-brise ruisselant. En fait, c'est difficile de dire ce qu'elle fiche en ce moment. »

Quand Tim Samaras réalise ce qui s'annonce, sa voix est à la fois calme et pressante : « En fait, euh, continue de conduire ! Il ne faut pas rester ici. »

« O.K., panneau stop en vue !, annonce Tim Samaras en apercevant la grande route 81. Si on veut poser les sondes, il faut aller à l'est, rouler vers le sud et placer les instruments quand la tornade ira vers l'ouest. C'est notre seule chance. »

Tandis que les trois hommes ralentissent à l'approche du carrefour, l'enclume noire remplit leur champ de vision, au sud. « Oh là là !, murmure Young. Quel monstre ! »

Mais aucun occupant du véhicule n'est capable d'évaluer la taille réelle de ce monstre sous l'obscur nuage de pluie. Ils ne voient pas que la tornade arrache des poteaux téléphoniques, en jette un sur le pick-up de deux chasseurs amateurs, soulève le véhicule dans les airs et projette ses passagers 275 m plus loin, aspirant leurs bottes avant de les laisser violemment tomber au sol, sans vie. Ils ne voient pas la tornade jeter de la grêle à travers les vitres d'une autre voiture et lui arracher son moteur tout en la faisant avancer pendant quinze ou vingt secondes. Ils ne voient qu'une masse sombre et floue, porteuse de violence.

La grande route 81 n'est pas encombrée. En fait, elle est fermée à la circulation, au sud. L'itinéraire d'évacuation le plus proche se situe au nord. À ce moment-là, presque tous les autres chasseurs de tornades ont décidé de fuir les environs d'El Reno. Tim Samaras et son équipe pourraient en faire autant. Ils l'ont fait à maintes reprises par le passé. Mais d'autres facteurs les encouragent à rester. La route est praticable. La tornade est homérique. Ils sont près de sa trajectoire. C'est décidé : ils vont poser les sondes.

« Bravo ! », dit Samaras alors que Young fait lentement traverser la Cobalt au milieu de la route pour emprunter un chemin de gravier.

« Ce truc se déplace vers l'est à 50 ou 60 km/h », marmonne Samaras. Il est visiblement perplexe. Au sud, le ciel est un chaudron gris en ébullition. L'enclume et l'enveloppe de pluie ont dissimulé la tornade. « Ah, je la vois ! », s'exclame-t-il. Puis, ennuyé : « Ah non, pas vraiment. Désolé… c'est seulement une masse de pluie. »

Ce qu'il voit, quand il finit par le voir, est quelque chose que Tim Samaras n'a jamais vu et qu'il ne reverra plus jamais. C'est le spectacle qui a fait détaler des chasseurs de tornades expérimentés à des distances plus sûres. La tornade dévie subitement vers la gauche. En général, cela indique qu'un vortex se dissipe. Sauf que, dans le cas présent, la tornade grossit.

En une minute, elle enfle de manière inouïe, passant d'environ 1,5 km de diamètre à deux fois et demie cette taille – dépassant tous les records jamais observés. La tornade principale se déplace maintenant de 65 à 80 km/h, avec des vents internes atteignant des vitesses quatre fois supérieures. Autour, quatre ou cinq sous-vortex tourbillonnent avec des vents approchant des 485 km/h. L'orage effectue un brusque virage et, avec une vélocité implacable, file vers le nord, sur Alfadale Road, emportant tout sur son passage, avant de se diriger vers Reuter Road, où l'entonnoir a pris naissance.

Alors que la Cobalt approche du croisement des Reuter et Alfadale Roads, Tim Samaras regarde vers le Sud, par la vitre du passager. Quand il réalise ce qui s'annonce, sa voix est à la fois calme et pressante. « En fait, euh, continue !, lâche-t-il. Il ne faut pas rester ici. »

La vidéo s'arrête à 18 h 20, trois minutes avant que la tornade ne rattrape ses poursuivants.

Moins d'une heure plus tard, à 19 h 06, ce vendredi, un sergent du bureau du shérif roulait sur Reuter Road quand il a aperçu un véhicule écrasé dans un champ de colza, au nord de la route. Mais, comme le ciel crachait encore de la pluie et de la grêle, la terre était trop détrempée pour qu'il puisse le traverser. Il est revenu plus tard dans la soirée et a réussi à atteindre la voiture, côté conducteur. Il n'y avait personne sur le siège. Puis, il a vu le passager. Par radio, le sergent a annoncé qu'il y aurait un corps sans vie à désincarcérer d'un véhicule accidenté.

En arrivant sur les lieux, un lieutenant a remarqué, presque 500 m à l'ouest du véhicule, un corps à plat ventre dans un ruisseau. Dans la poche du cadavre, un portefeuille contenait les papiers d'un certain Carl Young habitant à South Lake Tahoe, en Californie. Le numéro d'immatriculation du véhicule blanc a permis de savoir qu'il appartenait à Tim Samaras – ce qui correspondait au permis de conduire retrouvé dans la poche du passager.

Un kilomètre et demi plus au sud de la carcasse de l'automobile, les pompiers ont découvert un autre véhicule broyé et, à proximité, flottant dans un cours d'eau, un certain Richard Henderson, 35 ans, qui travaillait sur les champs de pétrole et chassait les tornades en amateur. Deux autres hommes ont été retrouvés morts dans des véhicules différents, à 1,5 km à l'ouest de l'endroit où Henderson avait été tué. Sur l'autoroute 40, la tornade avait aspiré de leur voiture une mère et son nourrisson ; on a retrouvé leurs corps mutilés au milieu de débris. Au total, l'orage a tué vingt-deux personnes, dont une famille de six Guatémaltèques qui s'étaient abrités dans un fossé d'écoulement, où ils ont été engloutis par les eaux de crue.

À l'aube, épuisé, le lieutenant a décidé de jeter un dernier coup d'œil le long de Reuter Road. Le ciel s'éclaircissant, il a découvert un autre corps, également à plat ventre dans le ruisseau, à 5 m de l'endroit où le premier cadavre avait été trouvé. L'officier a appelé le bureau du médecin légiste et attendu son arrivée.

Trois jours après la tornade, Kathy Samaras et sa fille Amy ont pris l'avion pour Oklahoma City. Elles voulaient voir le lieu de l'accident. Elles ont eu la surprise de découvrir, posées à terre au bord de Reuter Road, à l'endroit où l'on avait découvert la Cobalt et Tim, trois roses à longue tige. Autre surprise : le directeur de la morgue d'Oklahoma City, qui avait fait de son mieux pour rendre le corps de Tim présentable, refusait d'être payé.

« Il menait des recherches, essayait de sauver des vies dans notre région », expliqua-t-il succinctement avant de mettre fin à la discussion.

Mais d'autres sujets ne sont pas si simples à trancher. Trois vidéos supplémentaires sont apparues depuis la tragédie d'El Reno : une réalisée par un chasseur de tornades dont la voiture était située à environ 500 m de la Cobalt quand celle-ci a disparu, une autre par un chasseur de tornades dont le film semble montrer un petit véhicule tombant du ciel, et une troisième récupérée sur la caméra de Paul Samaras. Malgré cela, personne ne saura jamais ce qui s'est passé exactement à 18 h 23, le 31 mai 2013.

Les membres de Twistex ont-ils vu la tornade avant qu'elle ne les frappe ? À ce moment-là, essayaient-ils de poser leurs sondes, d'échapper à la tornade ou de rester immobiles ? La Cobalt a-t-elle été aspirée par l'un des violents vortex tourbillonnants ? Pour d'autres membres de la communauté des chasseurs de tornades, une question est particulièrement angoissante : si cela était arrivé à Tim Samaras, cela ne pouvait-il pas leur arriver à eux aussi ? Tous connaissent parfaitement la réponse. Pourtant, aucun n'a juré d'abandonner la chasse. À dire vrai, Tim Samaras ne l'aurait pas fait non plus. ☐



Le face-à-face

En 2012, à Kingfisher, alors même que le ciel s'assombrit et que le vent courbe les blés, Tim Samaras s'est arrêté, fasciné, pour contempler la puissance de l'orage.

CARSTEN PETER



Au nord de cette île de Papouasie-Nouvelle-Guinée, nous avons plongé dans un des rares récifs coralliens encore intacts de la planète. Ici, on croise 536 types de coraux et 900 espèces de poissons de récif. Le dernier paradis ?

Nouvelle-Bretagne, un miracle aux antipodes

Une demoiselle à trois points (à gauche) nage près de trois poissons-clowns roses, dans la baie de Kimbe,

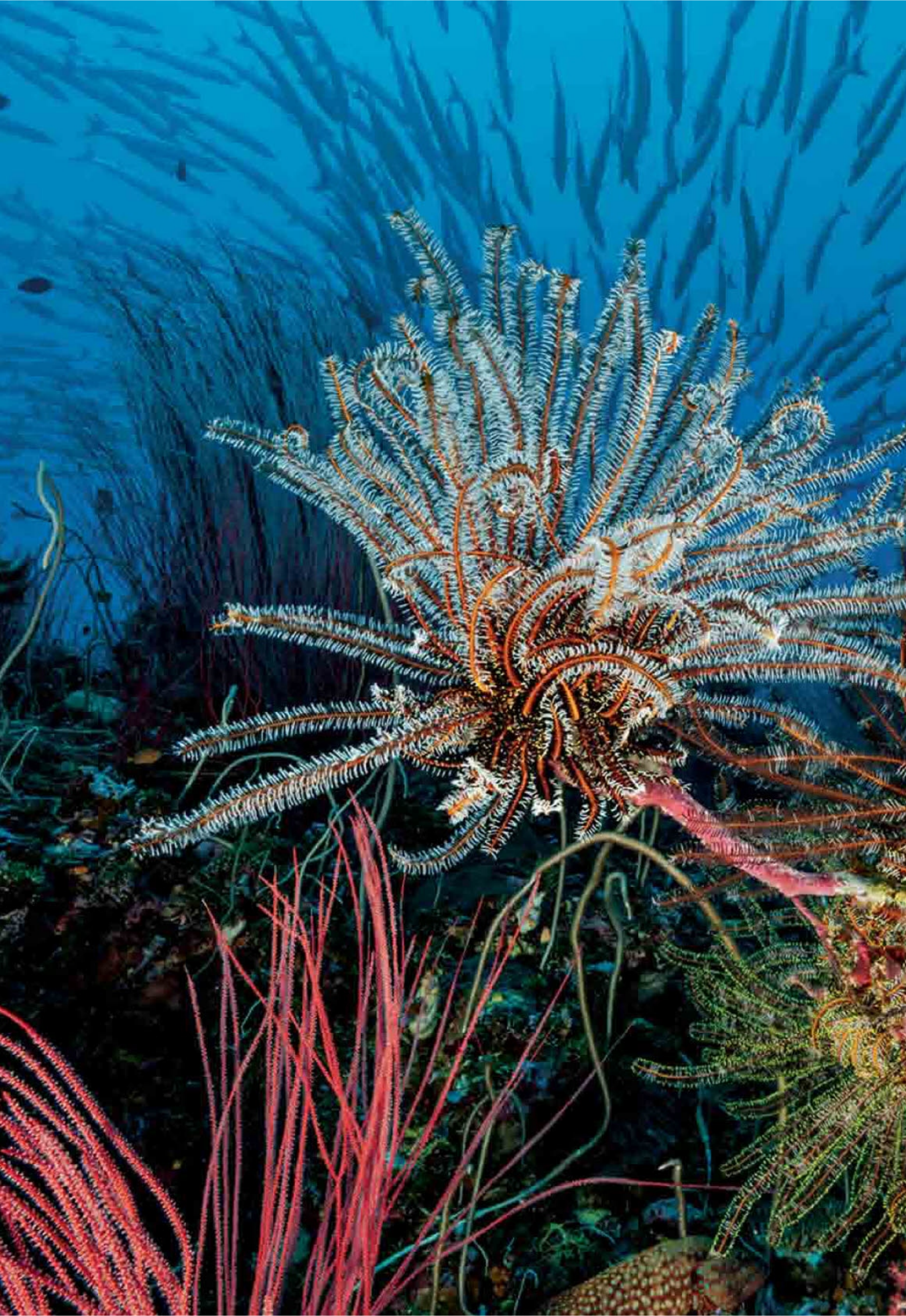


en Nouvelle-Bretagne.





Une tortue imbriquée croise des platax à longues nageoires et des barracudas à nageoires noires. Avec ses pics immergés qui attirent de nombreuses espèces du grand large, la baie de Kimbe est un havre de biodiversité.



Des crinoïdes, animaux à l'apparence de plantes, purgent les eaux de Kimbe du plancton. La vie palpite littéralement dans la baie, qui abrite 900 espèces de poissons de récif : un festin ambulant pour des prédateurs comme ces barracudas.



Par Cathy Newman *Photographies de David Doubilet*

Dans un coin reculé de l'océan Pacifique se niche un royaume de corail : la baie de Kimbe. « Un monde en soi, plus étrange que les confins de l'espace », raconte notre photographe, David Doubilet. Mais, à la différence de l'espace froid, ce monde vit et respire : dans cet univers évoluent des galaxies de poissons et des formations de corail aussi spectaculaires que l'explosion d'une supernova.

La baie se situe sur la côte de la Nouvelle-Bretagne, en Papouasie-Nouvelle-Guinée. La région est à cheval sur deux plaques tectoniques en collision, ce qui a produit un paysage de volcans, un étroit plateau continental plongeant brutalement dans des abysses de 2 000 m de profondeur, et des monts sous-marins couronnés au fil des millénaires par des récifs coralliens.

Voilà dix-sept ans, Doubilet a passé huit jours en reportage à Kimbe. Il en est reparti envoûté, avec l'envie tenace d'y retourner. Une obsession ancrée dans le souvenir d'un paradis sous-marin traversé de bancs de poissons couleur argent, de prairies de gorgones rouges et d'eaux cristallines. Pendant des années, le photographe s'est demandé : ce paradis est-il encore intact ?

« Certains récifs coralliens sont pleins d'énergie, décrit-il, comme une toile abstraite de Jackson Pollock. » Mais, dans le souvenir de Doubilet, Kimbe est impressionniste, « telle une peinture de Monet ». Recenser la vie marine qui ondule, nage ou rampe dans ses courants, c'est plonger dans une diversité florissante.

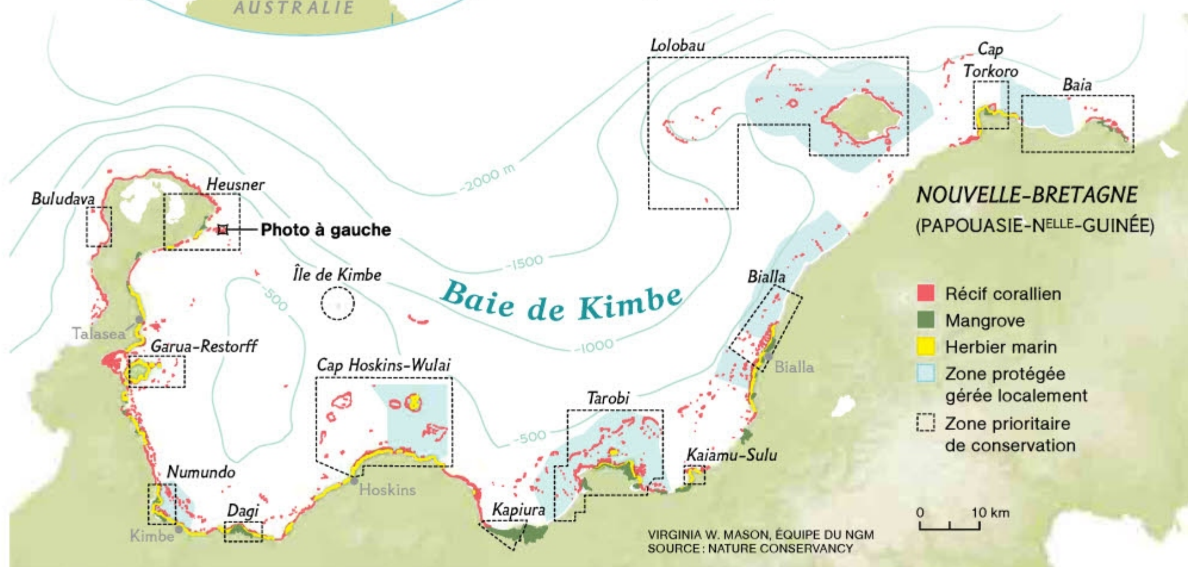
L'inventaire comprend ici 536 types de coraux (plus de la moitié des espèces du monde) et 900 espèces de poissons de récif. Des merveilles minuscules (l'hippocampe denise, qui tient sur l'ongle du petit doigt) ou énormes (le grand cachalot) s'y côtoient. L'explication tient autant à la géographie qu'aux courants océaniques, aux températures et aux caprices de l'évolution.

Grâce à son extrême isolement, ce récif corallien déborde autant de vie qu'il y a dix-sept ans – à la différence de tant d'autres. Il ne subit pas de pression démographique comme, disons, les récifs des eaux asiatiques. La pêche commerciale y est inexistante. Il prospère aussi parce qu'on



Eaux précieuses

La baie de Kimbe s'étend sur 9 800 km² environ le long de l'île de Nouvelle-Bretagne, en Papouasie-Nouvelle-Guinée. Elle fait partie du Triangle de corail, où vivent 76 % des espèces coralliennes du monde. Des groupes de protection de l'environnement ont identifié quatorze aires potentielles pour des réserves marines.



en prend grand soin. Parmi ses défenseurs figure Nature Conservancy, une organisation à but non lucratif. Elle a conçu un plan instituant quatorze aires marines protégées dans la baie, avec le soutien d'un organisme local de protection et d'éducation, Mahonia Na Dari (« gardien de la mer »), et d'un centre pour la gestion locale des aires de Papouasie-Nouvelle-Guinée, qui aide les habitants à gérer et protéger leurs ressources.

À quoi ressemble un récif corallien en bonne santé ? Pour le savoir, voyez celui de Kimbe, affirme Geoffrey Jones, professeur de biologie marine à l'université James Cook de Townsville, en Australie. Parmi ses singularités : une rare abondance en gobies, des petits poissons aux habitats restreints et spécialisés. Certains d'entre eux passent leur vie dans un seul type de corail, au même endroit. « Si ce corail vient à disparaître, c'en est également fini du poisson. »

Pour l'heure, le poisson et le corail sont bien présents. Pour l'heure. Répétons-le sans relâche : les récifs meurent aussi. Ils sont vulnérables à l'acidification de l'océan, à la surpêche, aux effluents agricoles et, surtout, au réchauffement climatique. Celui-ci provoque sur le plan biologique une cascade d'événements, qui se termine avec du corail blanchi comme un squelette.

« Nous sommes arrivés durant l'une des pires moussons des dernières décennies », relate Doubilet à propos de son retour. Le changement climatique perturbe les phénomènes météo partout sur le globe. Dans la baie de Kimbe, la mousson s'est invitée lors d'un mois d'ordinaire clair et frais. Des pluies torrentielles ont provoqué des ruissellements, troublant les eaux proches de la côte et contraignant le photographe à se concentrer sur des récifs plus éloignés.

Même ainsi, la baie de Kimbe résiste. Le poisson argenté, le corail éclatant et la gorgone écarlate qui hantaient Doubilet y vivent encore. *Pour l'heure.* En Papouasie-Nouvelle-Guinée, plus de la moitié des récifs coralliens sont menacés. Les récifs sont fragiles, aussi fragiles et envoûtants que le souvenir de certains rêves. □

Cathy Newman a écrit sur Venise (août 2009) et sur la Crimée (avril 2011). David Doubilet a photographié la Grande Barrière de corail (mai 2011).



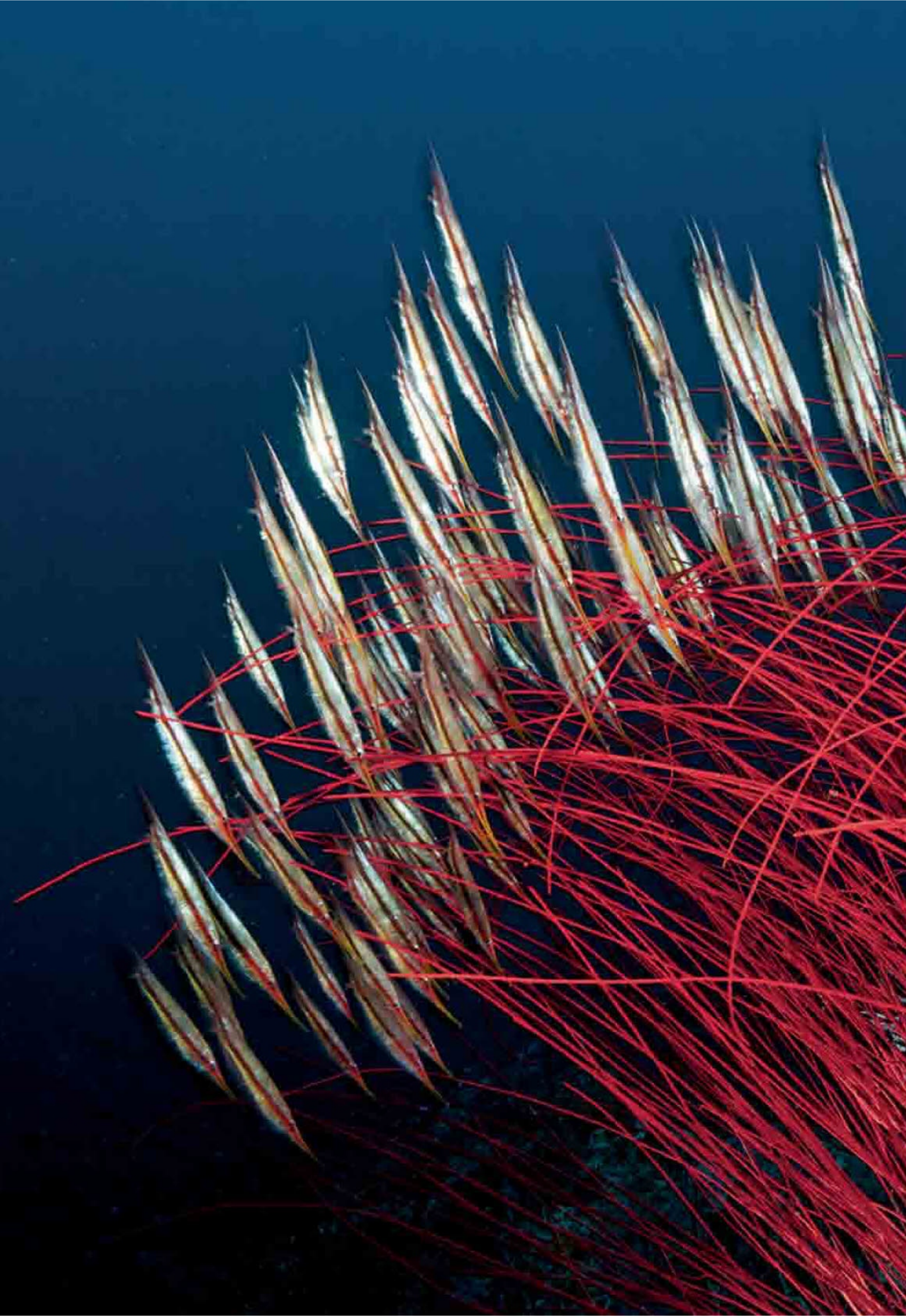
Ce délicat jardin de corail est abrité des tempêtes par une péninsule voisine. Les récifs coralliens de Kimbe font vivre les pêcheurs locaux, dont certains se servent encore des traditionnelles pirogues à balancier.





Une colonne de barracudas haute de 20 m précède la biologiste marine Jennifer Hayes, l'épouse de Doubilet. À Kimbe, beaucoup des pics couronnés de corail hébergent un banc résident de barracudas, signe d'un récif robuste.







Des poissons-rasoirs effilés et presque plats nagent en formation parfaite, se pressant à l'abri des branches d'une gorgone rouge. « Ça fait plaisir, dit Doubilet, de voir que la baie de Kimbe abonde encore de merveilles. »

Le Nigeria plonge dans le chaos

Notre reporter a enquêté dans un pays livré à la violence et à la peur.

Janet Daniang, 15 ans, porte les cicatrices d'un attentat du groupe islamiste Boko Haram contre une église, en 2012.





À Kano, les chrétiens vivent surtout dans le quartier de Sabon Gari. Le dimanche, la police poste des camions dotés de canons à eau devant les églises pour protéger les fidèles des attaques.


OLICE

Dans la ville de Kaduna, des habitants fouillent des monceaux d'ordures à la recherche d'objets à récupérer. Le Nigeria est le cinquième exportateur mondial de pétrole, mais près des deux tiers de sa population vivent dans une pauvreté absolue.





PAR JAMES VERINI
PHOTOGRAPHIES DE ED KASHI



Le contrôleur de billets de la gare routière de Kano tournait le dos à la bombe. L'explosion de celle-ci l'a projeté à terre et une gerbe de flammes lui a léché la tête. Il gisait face contre terre, les oreilles bourdonnant et la jambe ensanglantée par un éclat d'obus. Mais il pouvait encore comprendre ce qui s'était passé : la bombe était placée dans la voiture.

Le conducteur de la Volkswagen avait agi de façon bizarre. Des revendeurs de billets s'étaient approchés de lui et de son passager, et il leur avait répondu : « Nous ne savons pas où nous allons. » Puis, quand le contrôleur s'était avancé, le conducteur avait dit : « Nous avons déjà acheté des billets. » L'employé s'était éloigné sans chercher à en savoir plus. Et ensuite… boum !

À mesure que le bourdonnement s'estompait, les hurlements s'amplifiaient. Le contrôleur s'est levé et, à travers l'épaisse fumée noire, il a vu des gens s'éloigner des cars en titubant. Des corps en flammes pendaient aux fenêtres. Autour de lui, le sol était jonché de cadavres et de restes humains : des passagers, des revendeurs, des collègues, ainsi que des femmes qui vendaient les cassaves bouillies et les poissons grillés qu'elles portaient sur leur tête dans des bassines en plastique. Des amis qu'il croisait tous les jours étaient réduits à des amas de « membres déchiquetés », comme il me l'a raconté.

Le contrôleur a regardé sa jambe et constaté que lui aussi prenait feu. Il a frénétiquement ôté ses vêtements. Puis il s'est frayé un chemin hors de la gare, au milieu d'une foule de personnes dévêtues comme lui. « J'ai marché nu vers l'hôpital. » Il a perdu conscience en chemin. Un inconnu l'a alors porté jusqu'à destination.

Le contrôleur a repris connaissance dans un hôpital du quartier avant son transfert à l'hôpital orthopédique national de Kano. C'est là que je le rencontre, la semaine suivante (le directeur de l'hôpital m'a interdit de demander au patient son nom). Le service où il se trouve et deux autres salles sont remplis de victimes de l'attentat.

Les plus chanceux ont le visage légèrement roussi. Il leur manque, aux bras et à la taille, la peau qui a été arrachée avec les vêtements en flammes. Chez les moins chanceux, la couche supérieure de chair est brûlée. Cela les fait ressembler à des *beke* (« homme blanc », en igbo), comme se disent en plaisantant ceux qui ne souffrent pas trop en parlant. L'un de ces hommes est assis sur son lit. Il fixe le mur en s'efforçant de supporter la douleur tandis que les infirmières enveloppent son corps de gaze. Il se retourne et me regarde avec une telle gentillesse



Des soldats forcent des hommes à s'allonger sur le sol à un poste de contrôle de la ville de Sokoto. Aussi craintes que Boko Haram dans le Nord, les forces de sécurité harcèlent et emprisonnent les gens pour le moindre motif.

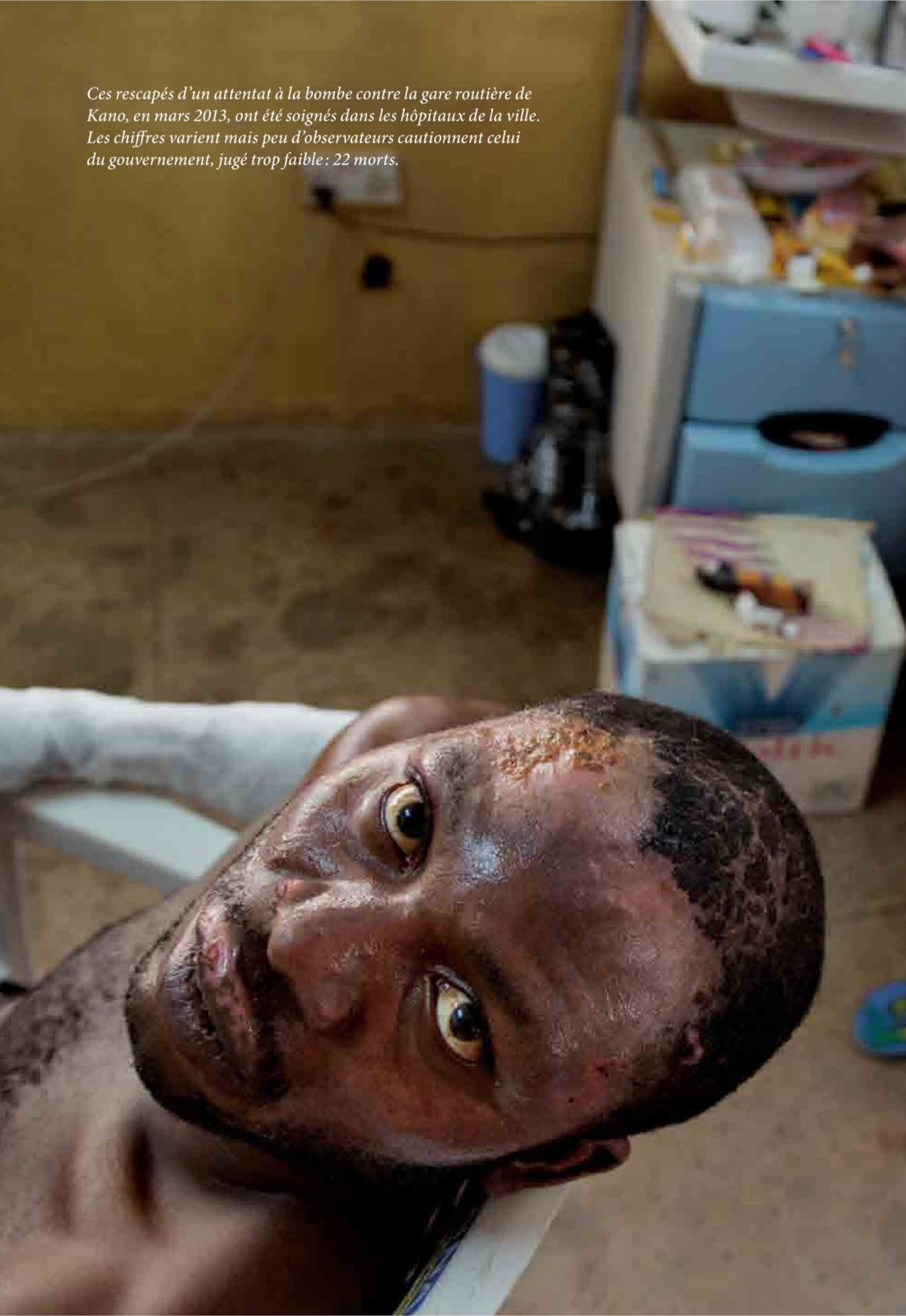
que je lui souris. Je me rends compte de la stupidité de ma question à l'instant même où je la pose : « Ça va ? » « Non », répond-il calmement avant de se tourner à nouveau vers le mur.

TOUT CEUX QUI ONT VU L'EXPLOSION ou entendu la déflagration (perçue jusqu'à l'autre bout de Kano, la deuxième ville du Nigeria) ont pensé à la même chose : « Boko Haram. » Peu importe qu'eux-mêmes et quasi tout le monde au Nigeria ignorent ce qu'est Boko Haram et pourquoi il aurait fait sauter une gare routière.

Selon le gouvernement, Boko Haram est un groupe terroriste. Il s'agissait, à l'origine, d'un mouvement séparatiste mené par un prédicateur musulman du nord du Nigeria, Mohammed Youssouf, qui dénonçait la mauvaise administration du pays. « Boko Haram » est une combinaison d'haoussa (l'un des idiomes de la région) et d'arabe, et signifie que l'éducation occidentale (non islamique) est un péché. Youssouf a été tué en 2009, sans doute exécuté par la police nigériane, et ses partisans ont juré de le venger.

Douze ans après le 11-Septembre, l'extrémisme islamiste et les conflits qu'il déclenche persistent, touchant l'Afrique plus que jamais. Dans

James Verini a écrit « Les tunnels de Gaza » (décembre 2012). Ed Kashi a enquêté pendant des années sur l'industrie pétrolière du Nigeria.



Ces rescapés d'un attentat à la bombe contre la gare routière de Kano, en mars 2013, ont été soignés dans les hôpitaux de la ville. Les chiffres varient mais peu d'observateurs cautionnent celui du gouvernement, jugé trop faible : 22 morts.



le Sahel, Al-Qaïda au Maghreb islamique (Aqmi) et les djihadistes qui contrôlaient le nord du Mali, jusqu'à l'intervention française de début 2013, sévissaient déjà. Boko Haram y a émergé comme le plus extrême d'un nouveau type de mouvements. Le groupe réclame un gouvernement islamique, ainsi que l'élimination des chrétiens et de certains musulmans qu'il considère comme des traîtres. Il est associé à pas moins de 4700 morts violentes au Nigeria depuis 2009.

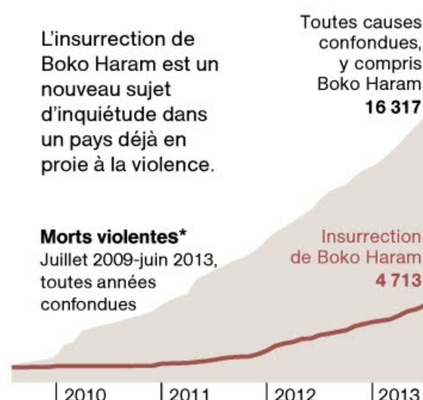
Avec 170 millions d'habitants (un Africain sur six), le pays est le plus peuplé du continent et la deuxième puissance économique subsaharienne. Mais, même à cette échelle, les ravages attribués à Boko Haram sont énormes.

Dans la conscience collective nationale, Boko Haram est devenu plus qu'un groupe terroriste. Son nom a revêtu un pouvoir incantatoire. Les Nigérians refusent de le prononcer à voix haute, craignant d'être tués par ses membres. Ils préfèrent parler de « la crise » ou de « l'insécurité ».

« Les gens n'ont plus confiance dans leurs voisins, me confie un militant de la société civile, à Kano. N'importe qui peut appartenir à Boko Haram. » Goodluck Jonathan, président du Nigeria et chrétien évangélique, se demande ouvertement si cette insurrection n'est pas un signe de la fin des temps.

Le nord du Nigeria en état d'insurrection

Les rebelles de Boko Haram veulent transformer le nord du Nigeria en un État islamique. Les violences ont fait plus de 4700 morts depuis 2009, dont la moitié dans des assauts de Boko Haram contre des administrations, des églises et des écoles laïques. Les contre-attaques gouvernementales ont fait autant de victimes, pour la plupart sans lien avec les terroristes.



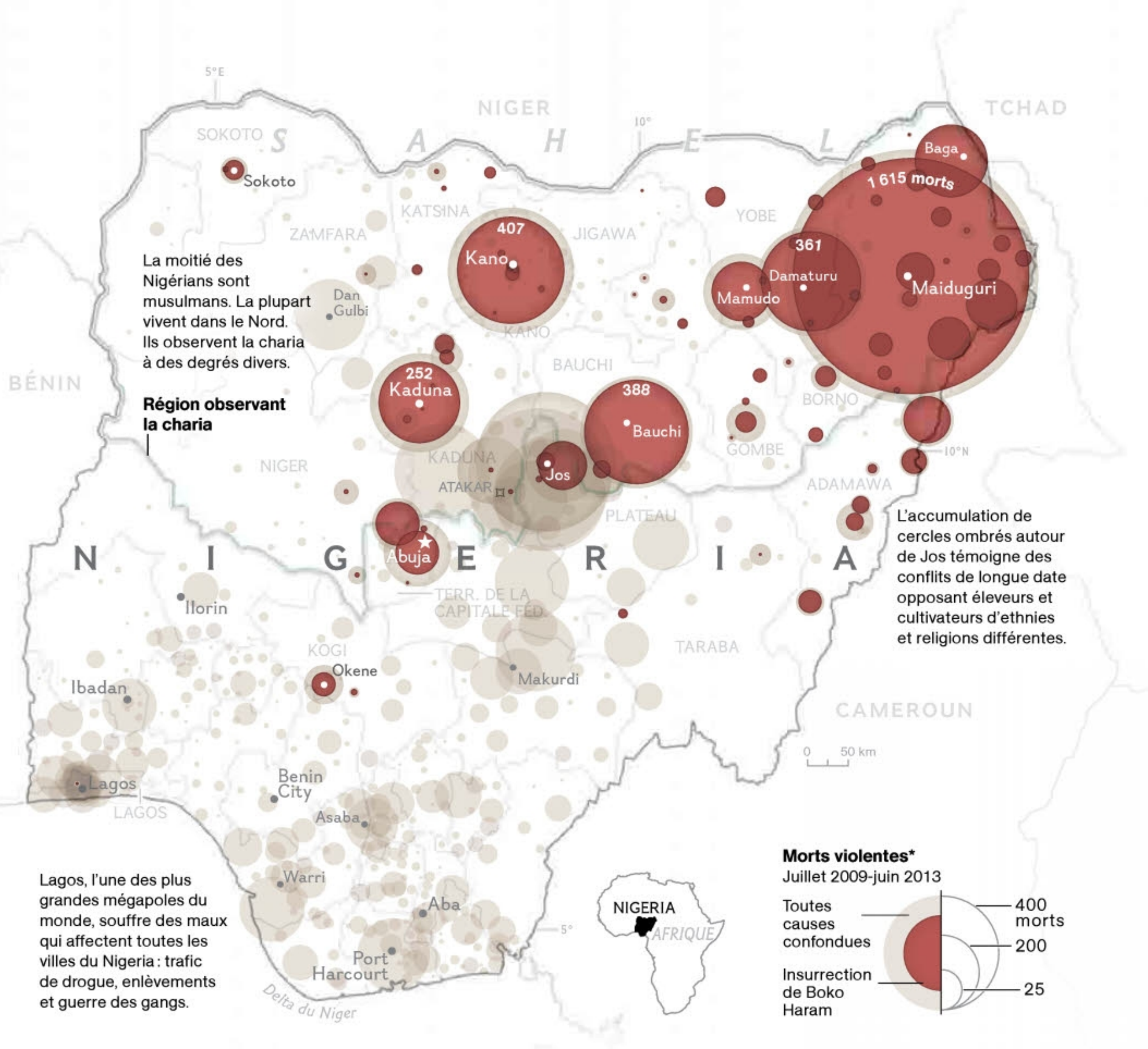
JE ME SUIS RENDU DEUX FOIS à Atakar, dans l'État de Kaduna, où des massacres de grande ampleur ont été signalés. Avant ma première visite, j'ai pris le temps de consulter des représentants des autorités. Ils ne sont jamais allés à Atakar et n'ont pas l'intention de le faire car ils pensent que Boko Haram se cache derrière les tueries. Toutes les victimes sont des chrétiens, m'assurent-ils. « Ces crimes ne sont pas sans lien avec la lutte des islamistes du Nord, m'affirme un fonctionnaire. Ils veulent exterminer les chrétiens jusqu'au dernier. »

Dans le premier village, je rencontre les membres d'une famille blottis dans ce qui reste de leurs maisons carbonisées : des Peuls musulmans. Leurs assaillants étaient des chrétiens, pensent-ils. Selon certains, l'attaque avait des motifs ethniques ; selon d'autres, religieux. Un jeune homme m'explique que tout est parti de l'empoisonnement d'une vache : « Nous avons été attaqués parce que nous sommes des Peuls. Et à cause de cette vache qui est morte. »

Le nord du Nigeria a connu des décennies de massacres ethnoreligieux, souvent déclenchés pour des motifs futiles. En 2002, un journaliste a fait remarquer que le prophète Mahomet aurait approuvé les concours de beauté : les émeutes consécutives ont fait des centaines de morts.

Plus tard, je me rends de l'autre côté d'Atakar pour découvrir que les chrétiens de la tribu locale des Ataka ont également été attaqués. Un homme me raconte qu'il se trouvait chez lui quand il a entendu des tirs. Il est sorti et a vu

*Ces estimations sont fondées sur des dépêches de la presse nigériane et prennent en compte les groupes dissidents de Boko Haram et les ripostes du gouvernement.



des hommes vêtus de noir tirant avec des « fusils puissants ». Il a failli y laisser sa peau, me dit-il, certain que les assaillants étaient des Peuls, l'ethnie d'un de ses voisins. Celui-ci vient se joindre à la conversation : « Les gens de mon peuple ne s'habillent pas en noir. » Les deux voisins suspectent en tout cas les attaquants d'appartenir à Boko Haram, mais ils sont incapables de dire pourquoi ce groupe aurait voulu s'en prendre à cette localité reculée.

« Nous voulons croire qu'il s'agit de Boko Haram », analyse un humanitaire local. Comme si la vie était devenue si inexplicablement effrayante dans le nord du Nigeria que le fait de croire à l'implication de Boko Haram suffisait à en faire une réalité. « Nous ne savons rien d'autre, ajoute l'employé. C'est pourquoi nous voulons croire qu'il s'agit de Boko Haram. »

LA FAMEUSE VANTARDISE des Nigérians et une ambition farouche sont à la mesure des ressources du pays : réserves de gaz, gisements miniers, bonnes infrastructures portuaires et sol fertile qui contribua jadis à l'essor de l'Empire britannique. Le Nigeria possède une classe moyenne instruite, des villes industrieuses et une presse, sinon libre, du moins frondeuse.

Mais la plus lucrative de ses ressources est le pétrole brut, dont le Nigeria est le cinquième exportateur mondial. Près des deux tiers de ses

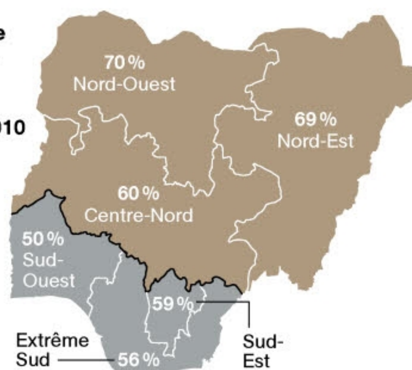
MAGGIE SMITH ET ALEXANDER STEGMAIER, ÉQUIPE DU NGM ; LAUREN E. JAMES
SOURCES : NATE HAKEN, FUND FOR PEACE ET PARTNERS FOR PEACE ; NIGERIA WATCH ; MICHAEL WATTS, UNIVERSITÉ DE CALIFORNIE À BERKELEY

Un fossé qui ne cesse de se creuser

Peu de Nigérians partagent les objectifs radicaux de Boko Haram, mais la plupart sont d'accord avec sa dénonciation de la corruption gouvernementale. Les élections libres organisées depuis 1999 ont été marquées par des violences et des irrégularités. L'incapacité des élites nigérianes à redistribuer équitablement les milliards de dollars des revenus pétroliers aggrave la situation dans le Nord, région pauvre en ressources, et menace la stabilité du pays.

PAUVRETÉ

1 % des Nigérians sont riches et il existe une classe moyenne instruite. Mais près des deux tiers de la population vivent dans la pauvreté, et la misère est plus répandue dans le Nord rural que dans le Sud.



habitants vivent pourtant dans une pauvreté absolue. C'est-à-dire qu'ils ont juste assez pour survivre. Le pétrole a fait du gouvernement l'affaire la plus rentable du Nigeria. Les recettes de l'État proviennent pour l'essentiel du pétrole, et non des impôts, dispensant les hommes politiques de rendre des comptes aux citoyens. Un journal a estimé l'an dernier que, depuis l'entrée en fonctions du président Jonathan, en 2010, 23 milliards d'euros s'étaient volatilisés. « Au Nigeria, historiquement, il y a une faillite du gouvernement à tous les niveaux », me déclare un diplomate occidental travaillant là-bas.

Cette faillite est partout apparente, mais nulle part autant qu'à Kano, autrefois l'une des grandes villes d'Afrique et du monde musulman. L'islam arriva dans la région avec ses marchands et ses prédicateurs au XIe siècle (ce qui lui confère localement une plus longue histoire que le christianisme). Le roi haoussa de Kano l'adopta en 1370. Un califat fut instauré en 1804. Les Britanniques s'en emparèrent en 1903, mais maintinrent en place ses émirs conciliants. Cœur du commerce régional depuis l'Antiquité, Kano devint un carrefour industriel et agricole. Les rapports avec le colonisateur étaient si favorables que l'émir de Kano s'opposa à l'indépendance du Nigeria, acquise en 1960. Un demi-siècle plus tard, une bonne moitié des Nigérians sont des musulmans, dont la grande majorité vit dans le Nord.

La prospérité de Kano se mit à décliner dans les années 1970. Son sous-développement (et l'absence de pétrole dans le Nord) se fit dès lors plus cruellement sentir. Les statistiques actuelles sont atterrantes. Dans le nord du Nigeria, plus de la moitié des enfants de moins de 5 ans souffrent de malnutrition ; dans le Nord-Est, là où est né Boko Haram, seulement un quart des habitations ont accès à l'électricité, ce qui paraît presque un problème mineur quand on sait que 23 % des femmes tout au plus savent lire. Dans les années 1980 et 1990, et au début des années 2000, les conflits ethnoreligieux ont fait des milliers de victimes. Puis Boko Haram est arrivé.

Aujourd'hui, Kano ressemble à une garnison à bout de forces. Quand on s'en approche, des postes de contrôle plantés toutes les centaines de mètres alternent avec des fermes inexploitées – par négligence ou du fait de la désertification – et des villages à moitié abandonnés. Même désolation en ville. Rues, parcs, places : vides. Au commissariat de police, l'unique indication est peinte à la bombe, sur un mur extérieur : « Ne pas uriner ici. »

*Données du gouvernement nigérian. **Dollars constants de 2005, à parité de pouvoir d'achat
†Âgées de 15 à 49 ans.

DES REVENUS INÉGALEMENT RÉPARTIS

La quasi-totalité du budget et des devises du pays provient du pétrole foré dans le delta du Niger, au Sud. Les richesses profitent principalement à cette région, ce qui alimente les ressentiments dans le Nord.

PIB par personne par an par zone géopolitique**

Zones du Nord



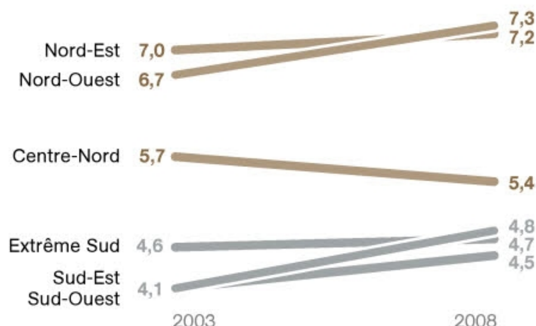
Zones du Sud



UN PAYS DE PLUS EN PLUS JEUNE

63 % des Nigérians sont âgés de moins de 25 ans. Du fait d'un taux de natalité très élevé, le Nord compte de nombreux jeunes, alors que son économie est à la traîne et que le chômage ajoute à la tension.

Enfants par femme† par zone géopolitique



Les seuls représentants visibles de l'autorité sont les unités de la Joint Task Force, des escadrons paramilitaires composés de policiers, de soldats et d'agents du State Security Service, l'équivalent nigérian du FBI. Ils patrouillent dans des véhicules blindés et des pick-up bâchés. Réputés pour leur brutalité et leur vénalité, ils sont désormais aussi redoutés que les insurgés dans certains secteurs, notamment dans les quartiers musulmans pauvres.

À KANO, LE VÉRITABLE POUVOIR se cache de façon flagrante. Le siège tentaculaire du gouvernement local se retranche derrière de hauts murs, en centre-ville. Le gouverneur, Rabiu Kwankwaso, m'accueille dans ses bureaux – un véritable salon d'exposition de canapés en cuir. À un mur est accroché un portrait de sa propre personne, grandeur nature ; contre un autre se trouve une silhouette en carton le représentant également. Sur les deux, il porte exactement la même tenue que lorsque je le rencontre : *babban riga* (tunique) blanche et couvre-chef rouge sans bords semblable à une chéchia. Ce sont les emblèmes de sa campagne de revitalisation de Kano, qu'il appelle lui-même la « Révolution du couvre-chef rouge ».

« Il ne fait aucun doute pour moi que le Nigeria le vaincra un jour, déclare Kwankwaso à propos de Boko Haram. Comment il y parviendra, c'est difficile de le dire aujourd'hui. » Un trio d'assistants hochent la tête. « Il est temps d'écouter les gens, même fous, d'entendre ce qu'ils disent, car nous n'avons pas de réponses. »

Kano n'a pas modernisé son réseau électrique depuis des années et, tandis que le gouverneur parle, les lumières s'éteignent. Puis se rallument. Il reprend : « Nous devons empêcher les violences. D'un autre côté, le gouvernement a tant d'autres choses à faire. » Après la fin de son premier mandat de gouverneur, en 2003, Kwankwaso a été accusé d'avoir détourné plus de 5,5 millions d'euros d'argent public. Mais aucun procès n'a eu lieu et il a été réélu en 2011.

Dans la vieille ville de Kano, entourée de murailles, se trouve le palais de l'émir. À 83 ans, ce dernier vit encore, à bien des égards, comme un émir, au milieu de la pauvreté de ses sujets. Je n'ai pas obtenu d'audience privée avec lui mais, un matin, je suis invité à visiter le palais. Je vois l'émir apparaître dans une tenue d'apparat rappelant une meringue. Des assistants le protègent avec une ombrelle géante ornée de glands. Il enfourche son *(suite page 98)*

JOHN TOMANIO ET ALEXANDER STEGMAIER, ÉQUIPE DU NGM. SOURCES : MICHAEL WATTS, UNIVERSITÉ DE CALIFORNIE À BERKELEY ; NIGERIAN NATIONAL BUREAU OF STATISTICS ; CANBACK DANGEL



Des demoiselles d'honneur révisent le programme de la cérémonie avant un mariage de membres de l'Église évangélique Winning All, dans le quartier de Sabon Gari, à Kano. Minorité assiégée, les chrétiens de la ville continuent à observer leurs rites.





Un juge doit trancher un différend sur la propriété d'une terre, au tribunal de la charia n° 3 de Kano. En 2000, les gouvernements des États du nord du Nigeria ont institué des tribunaux islamiques, à côté des tribunaux d'État, pour juger les affaires criminelles.






Une célèbre formule de Ken Saro-Wiwa, un activiste exécuté en 1995 à l'issue d'un procès truqué, et que son fils aime citer : « Vivre une journée au Nigeria, c'est mourir de nombreuses fois. »

(suite de la page 93) cheval et se dirige vers sa mosquée. Il y a peu, tout le monde pouvait assister à ce rituel. Puis, un jour de janvier 2013, des hommes en voiture ont réussi à s'avancer jusqu'à la hauteur de la Rolls-Royce de l'émir et ont ouvert le feu. Deux de ses fils ont été blessés et des membres de sa garde rapprochée tués.

La menace de nouvelles violences plane en permanence sur Kano. Des tirs y sont signalés quasiment chaque jour ; plusieurs tentatives d'attentat, dont l'une contre le palais, ont été déjouées. Tous les dimanches matin, la police poste des camions équipés de canons à eau devant les églises. À l'intérieur, des prédicateurs parlent de la « bataille du Seigneur » contre Boko Haram. Dans les mosquées voisines, des imams condamnent la « guerre » de Goodluck Jonathan contre l'islam. À Pâques, un de mes amis, reporter pour une chaîne de télévision, a reçu un appel téléphonique : des paramilitaires avaient fait une descente contre un repaire présumé de Boko Haram. Il est revenu quelques heures plus tard avec des images familières : un alignement parfait de fusils, balles, bombes artisanales et, non loin de là, un alignement tout aussi parfait de corps de « militants » massacrés, disposés les uns à côté des autres. Parmi les morts, ce jour-là, j'ai pu voir au moins une femme et un enfant.

IL EXISTE PLUSIEURS VERSIONS de l'histoire de la création de Boko Haram. Voici celle que j'ai entendue le plus souvent au Nigeria : au début des années 2000, à Maiduguri, une ville du Nord-Est, un prédicateur qui en avait assez de la pauvreté et du désordre, Mohammed Ali, entreprit un voyage consistant à se retirer de la société, à la façon de l'Hégire de Mahomet. Ali et ses disciples créèrent une communauté et appliquèrent la charia. À la suite d'un différend avec les autorités, ils attaquèrent un poste de police. L'armée les encercla et Ali fut tué.

Les survivants se regroupèrent autour d'un disciple d'Ali, Mohammed Youssouf. Celui-ci agrandit la communauté, décrite dans un rapport comme un « État dans l'État, avec un gouvernement, une police religieuse et une grande ferme ». Il rebaptisa le groupe Jama'atu Ahlus-Sunnah lid-Da'awati wal-Jihad (« peuple engagé dans la propagation de l'enseignement du Prophète et du djihad »). Peut-être pour tourner en dérision la religiosité de Youssouf, quelqu'un raccourcit l'appellation en « Boko Haram ».

Selon certains rapports, Youssouf pratiqua des conversions forcées à l'islam et ordonna probablement le meurtre d'un rival. Il gagna toutefois des sympathisants au Nigeria, parmi les musulmans, mais pas exclusivement. D'après un évêque, « Boko Haram est un mouvement de résistance contre la mauvaise administration plutôt qu'un groupe purement islamiste ».

En 2009, les disciples de Youssouf affrontèrent les forces de sécurité. L'armée bombarda la communauté. Mohammed Youssouf avait prédit que, s'il était arrêté, il serait exécuté sans procès. C'est exactement ce qui se produisit. Les disciples survivants entrèrent dans la clandestinité. Certains partirent à l'étranger pour suivre une formation avec d'autres militants ; d'autres se regroupèrent à Kano autour d'Aboubakar Chekaou, l'adjoint de Youssouf.

Ces derniers se sont fixé pour objectif de « se libérer et de libérer leur religion des mains des infidèles et du gouvernement nigérian ». Le nord du Nigeria a été le théâtre d'attentats, d'incendies criminels, de fusillades (contre des postes de police et des bâtiments administratifs, puis contre des églises, des mosquées, des écoles et des universités) et d'assassinats de fonctionnaires, d'hommes politiques, de prêtres, entre autres. À Abuja, la capitale, le commissariat central de la police fédérale et les locaux des Nations unies ont été les cibles d'attentats-suicides.

Une attaque de grande envergure a frappé Kano le 20 janvier 2012. Des hommes armés ont pris d'assaut, en plusieurs vagues, les postes de

police et les bureaux du State Security Service. Ces actions ont fait 185 morts selon les estimations officielles, mais le nombre réel serait bien plus important, à en croire des habitants de Kano avec qui j'ai pu m'entretenir. On m'a également dit que des gens s'étaient rassemblés au péril de leur vie devant les postes de police pour applaudir les attaques, tant les autorités sont haïes.

LE RESSENTIMENT QUI ANIME ces habitants est résumé par une célèbre formule de Ken Saro-Wiwa, un activiste exécuté en 1995 à l'issue d'un procès truqué, et que son fils aime citer : « Vivre une journée au Nigeria, c'est mourir de nombreuses fois. » La moindre tâche y devient un affront à la dignité.

Pour me rendre à Kano, j'ai fait escale à l'aéroport de Lagos. Là, au contrôle des bagages, un garde m'a demandé un pot-de-vin sous le regard vide de ses supérieurs. J'ai refusé. Il a négocié : « Vous me donneriez de quoi acheter de l'eau ? » Je lui ai répondu que, s'il avait vraiment soif, il pouvait me retrouver au bar. Une demi-heure plus tard, il est arrivé, uniforme ôté, vêtu d'un jean assez élégant, un téléphone portable dans chaque main. Il s'est affalé dans un fauteuil en disant : « Me voilà ! » Je lui ai payé de l'eau et des sandwiches. En échange, il a appelé un ami qui est venu me chercher à l'aéroport d'Abuja. « À votre service », m'a dit l'homme en partant – et sans plaisanter aucunement.

On mesure là l'ampleur des échanges informels au Nigeria – j'ai entendu parler d'« extorsion affectueuse » à ce sujet. Ce pays a enduré une guerre civile, six coups d'État militaires, deux assassinats de chefs d'État et au moins trois redoutables insurrections en à peine cinquante ans ; ce pays a vu le mépris pour les dirigeants déboucher sur une conception pervertie du devoir civique. Ainsi le mélange de menace et de générosité, de zèle et d'humour dont j'ai été témoin à l'aéroport témoigne-t-il d'une certaine désinvolture, qui participe du caractère bravache des Nigérians et se révèle être une manière de rester sain d'esprit. C'est d'ailleurs cette désinvolture qui structure le regard complexe que les habitants portent sur la rébellion.

Les Nigérians condamnent Boko Haram et voient bien toute son hypocrisie. Comme me le résume un soldat (musulman) tandis qu'il monte la garde devant une église le jour des Rameaux : « Ils disent que l'éducation occidentale est mauvaise. Mais ce livre que vous lisez, comment a-t-il été fabriqué ? Ce stylo que vous utilisez, comment a-t-il été fabriqué ? Ce fusil que vous portez, où a-t-il été fabriqué ? » Les Nigérians éprouvent en même temps du respect pour Boko Haram, quoique à contrecœur. Ils connaissent trop bien les frustrations qui peuvent pousser quelqu'un à prendre les armes contre l'État.

Ces étranges effets que la rébellion exerce sur le psychisme des Nigérians, j'en ai saisi l'ampleur en étudiant de près l'attentat de la gare routière. À la différence des attaques habituelles de Boko Haram, celle-ci était aveugle, planifiée pour tuer le maximum de personnes, quelles qu'elles soient. Mais les théories sur sa signification varient. Si Kano est en majorité haoussa et peule, Sabon Gari, le quartier où se trouve la gare, est habité par de nombreux Igbo. Ceux-ci sont en général chrétiens et dirigent les entreprises de bus. Du coup, la théorie la plus répandue est que l'attentat visait les chrétiens igbo.

La thèse a ses limites. Certes, les propriétaires des compagnies de cars sont des Igbo, comme l'étaient nombre de passagers et d'employés de la gare tués ce jour-là. Mais certains étaient des Haoussa ou des Peuls, et d'autres, peut-être, des Kanouri, le groupe ethnique de la plus grande partie des fondateurs de Boko Haram. Sabon Gari abrite la plupart des églises de Kano, mais on y trouve aussi beaucoup de mosquées. C'est le quartier le plus varié de la ville : on est susceptible d'y croiser un membre de n'importe lequel des 250 groupes ethniques nigérians.

« Vous ne pouvez pas dire à votre balle ou à votre bombe : "Touche un Igbo" ou "Touche un Haoussa" », relève Junaid Muhammad, un ancien parlementaire (musulman) réputé de Kano. Je vais voir Boniface Ibekwe, chrétien et chef suprême des Igbo, à Kano. À ma grande surprise, il acquiesce : « Ce n'est pas une attaque directe contre les Igbo. Le but de Boko Haram est d'aller là où les gens se rassemblent et de les frapper. »

En avril, l'armée a assailli le village de Baga, prétendant que des terroristes s'y cachaient. Au moins 200 villageois ont été tués. Des témoins ont décrit des soldats abattant les gens qui fuyaient leur maison.

Tout le monde s'accorde sur un point : l'intervention des autorités n'a fait qu'ajouter à la confusion. Prenons ce qui devrait constituer la donnée la plus élémentaire : le bilan. Un journaliste à qui je parle l'estime à environ 30 morts ; un autre penche pour 40. Un chef traditionnel igbo de Sabon Gari dit 75. Le nombre véritable ne sera jamais connu, car aucun compte rendu officiel de l'événement n'a été donné. Le bilan des autorités – 22 morts – relève de la fiction.

Qui sont les auteurs de l'attentat ? En dehors de Boko Haram, le gouvernement ne dira pas qui il soupçonne, ni comment la bombe a été fabriquée, ni même s'il n'y avait qu'une bombe. Selon des journalistes locaux, les forces de sécurité ont évacué les cadavres de la gare le plus vite possible et déplacé les survivants d'un hôpital à un autre pour les éloigner des médias. L'un de ces reporters, Nasir Zango, de Kano, l'affirme : les autorités « ne veulent pas que le public sache ce qui s'est vraiment passé ».

Pourquoi ? Les théories divergent aussi sur ce point : parce que les autorités craignent des attaques en représailles, parce qu'elles veulent protéger leurs postes, parce qu'elles passent leur temps à tromper la population. Mais l'explication la plus courante qui m'a été donnée, et la plus troublante, est que les forces de sécurité n'ont pas enquêté correctement sur l'attentat parce qu'elles en sont incapables.

Elles n'ont ni la formation ni l'expérience requises – sans même parler de la motivation. Elles ne disposent pas du matériel qui leur permettrait d'analyser des fragments de bombe, ni des réseaux de renseignement qui les conduiraient jusqu'aux acteurs de l'attentat. Souvent, m'a-t-on dit, la police ne prend même pas la peine d'interroger les témoins.

Le gouvernement et la presse sont aussi prompts l'un que l'autre à imputer à Boko Haram le moindre acte de violence dans le Nord. Le premier cherche à détourner l'attention de ses mensonges et de son incurie ; la seconde trouve là de quoi remplir ses colonnes. En privé, nombreux sont ceux qui pensent que les criminels ont trouvé en Boko Haram une couverture parfaite.

« On commence à se demander si quelqu'un ne prend pas un malin plaisir ou n'a pas intérêt à voir ces problèmes se perpétuer, avance Lawan Adamu, un reporter de Kano. La crise prend de telles dimensions que beaucoup d'entre nous en viennent à penser ou à croire qu'il existe une conspiration. Nombre de gens le disent depuis un certain temps et je n'ai jamais voulu les croire mais, maintenant, je m'y mets aussi. »

Ken Saro-Wiwa junior, fils de l'opposant exécuté, est désormais l'un des conseillers du président Jonathan – un paradoxe tout à fait nigérian. Boko Haram « a débuté comme un mouvement idéologique, précise-t-il. Puis, des opportunistes politiques l'ont noyauté. Puis, des motivations économiques sont entrées en jeu. Aujourd'hui, tout est embrouillé, et l'on ne peut toujours pas dire ce que c'est réellement. »

Quand je demande à un chef de communauté local, à Atakar, pourquoi aucun représentant de l'État ne s'est rendu dans les villages attaqués, il me répond : « Pourquoi viendraient-ils ? Ce sont eux qui financent toutes ces actions. » Et Boko Haram était-il impliqué ? « Pourquoi pas ? Quelle différence y a-t-il entre les deux ? »

Presque aucun Nigérian avec qui j'ai parlé ne pense que Boko Haram est simplement Boko Haram. Certains prétendent que ce groupe a été créé par les wahhabites des États du Golfe ; d'autres, par « l'Occident ». D'autres encore pensent que Boko Haram est soutenu par des hommes politiques du Nord briguant le pouvoir. Ou par des hommes politiques du Sud qui veulent déstabiliser le Nord. Ou par le président Jonathan lui-même, pour faire capoter les élections dans le Nord – ou, si ce n'est par lui, par son entourage… En fait, Jonathan semble pencher pour cette dernière hypothèse.

Dans un accès de paranoïa débridée, il a déclaré, l'an passé, lors d'un office religieux : « Certains [membres de Boko Haram] sont dans les organes exécutifs du gouvernement, certains sont dans les organes parlementaires, tandis que d'autres sont même dans l'appareil judiciaire. Certains appartiennent aussi aux forces armées, à la police et aux autres organes de sécurité. »

Et certains Nigérians disent que Boko Haram n'existe tout simplement pas. « Nous pensons que Boko Haram est un label politique, estime un chef igbo. Nous ne pensons pas qu'il existe une organisation du nom de Boko Haram. »

Mais le plus grave tort infligé par l'insurrection au Nigeria est existentiel. Boko Haram est, en quelque sorte, devenu un synonyme de la peur, un catalyseur des pires angoisses des Nigérians à propos de leur société et de leur avenir. Ces angoisses concernent les aspects les plus élémentaires de la vie nigériane – appartenance ethnique et religieuse, inégalités entre régions, héritage du colonialisme. La pire crainte n'est pas l'incapacité totale des dirigeants à faire face à l'insurrection (en réalité, leur refus de l'affronter), ni même les fractures sociales qu'elle recouvre. C'est que les dirigeants ne vaudraient pas mieux que les insurgés. Que l'État soit Boko Haram.

SUPPOSITION DÉRAISONNABLE ? Pas totalement. Sur plus de 4 700 assassinats associés à ce jour à Boko Haram, l'ONG Human Rights Watch en attribue près de la moitié aux forces de sécurité. De nombreuses victimes sont des civils se trouvant au mauvais endroit au mauvais moment. L'insurrection devenant de plus en plus violente, le gouvernement lui emboîte le pas. En juillet, des membres présumés de Boko Haram ont incendié un pensionnat à Mamudo, tuant quarante-deux élèves et enseignants. En avril, l'armée a assailli le village de Baga, prétendant que des terroristes s'y cachaient. Au moins 200 villageois ont été tués. Des témoins ont décrit des soldats abattant les gens qui fuyaient leur maison.

J'ai interrogé des habitants de Kano affirmant avoir été harcelés, battus ou blessés par balles par les forces de sécurité. Lorsque je me rends à Abuja, à la fin de mon séjour au Nigeria, je répète ces témoignages à un général, l'un des principaux artisans de la campagne contre Boko Haram. Il ne paraît pas ému. Il refuse même d'admettre que des bavures ont pu avoir lieu. Quand je me fais insistant, il se met à crier et à taper du poing sur son bureau. Il m'assure que ces témoignages sont inventés par des journalistes sympathisants de Boko Haram dont, laisse-t-il entendre, je fais moi-même partie.

« Nous savons que des journalistes prennent parti pour Boko Haram dans cette guerre !, poursuit le général, qui ne veut pas que je cite son nom. J'ai découvert le petit jeu de certains d'entre eux, et ils m'ont avoué qu'ils prenaient délibérément fait et cause pour un camp. Délibérément ! Et certains d'entre eux sont basés dans les pays occidentaux. »

Après s'être radouci, le général continue : « Écoutez, c'est une guerre de l'ombre que nous menons. [Les membres de Boko Haram] peuvent être partout, partout ! Non seulement dans le Nord, mais dans l'ensemble du pays ! [Les Nigérians] ne comprennent toujours pas le défi, le véritable défi auquel nous faisons face, la gravité de la situation. Ils ne comprennent pas. »

Pendant qu'il me parle, je repense à l'hôpital de Kano et à une femme que j'y ai rencontrée. Elle vendait de l'eau à la gare routière le jour de l'attentat. Sa fille, toute jeune, était venue l'aider. Quand la voiture a explosé, la petite a disparu. La femme l'a appelée de toutes ses forces dans l'obscurité. Sa fille ne répondant pas, elle a commencé à chercher son corps. Ne parvenant pas à trouver de corps, elle s'est mise à chercher un bras, une jambe, un vêtement, une chaussure, n'importe quoi. Elle n'a rien trouvé. Elle a raconté aux policiers ce qui s'était passé, mais ceux-ci n'en avaient cure et lui ont ordonné de quitter les lieux. Son mari a cherché dans tous les hôpitaux de Kano. En vain.

« Je n'ai jamais revu ma fille depuis ce jour », m'a raconté la femme. Quand elle a prononcé ces mots, le chagrin et le désarroi s'entendaient dans sa voix étranglée de sanglots. Mais, quand elle a parlé de la police, un autre ton a pris le dessus. Et c'était celui de la colère. □



Figure de l'Islam, l'émir de Kano quitte rarement son palais depuis qu'il a échappé à un attentat, en janvier. Le califat nigérian a été renversé il y a un siècle par les Britanniques, mais ses fastes demeurent – du moins les signes extérieurs.









Les membres de la mission d'exploration du Mékong, photographiés par Émile Gsell sur le perron nord d'Angkor Vat (1866 ou 1873). Louis Delaporte est le cinquième homme en partant de la gauche. Ci-dessus : vue de la porte ouest d'Angkor Vat.

Comment Angkor vint à la France

Au XIXe siècle, l'ancien siège du pouvoir khmer est « redécouvert » par des Français. Parmi eux, l'officier de marine Louis Delaporte, qui passera sa vie à étudier et à collecter pour la France des trésors cambodgiens. Une exposition lui rend hommage au musée Guimet, à Paris, jusqu'au 13 janvier 2014.

Par Lola Parra Craviotto
Photographies : Paris, musée Guimet, archives photographiques



PROTÉGÉS par la climatisation, quelques curieux résistent, en ce jour de fin juillet 2013, à la canicule de l'été parisien. À l'intérieur du musée Guimet, ils se recueillent devant la balustrade en pierre de 4,70 m qui domine l'accès principal.

« Cette sculpture en forme de serpent polycéphale, provenant du temple Preah Khan, à Angkor, a surpris les visiteurs de l'Exposition universelle de 1878, rappelle Pierre Baptiste, le conservateur en chef de la section Asie du Sud-Est du musée. À l'époque, les Occidentaux ignoraient l'existence de la culture khmère, celle qui a érigé les temples d'Angkor ("la Ville" en sanskrit), au Cambodge. Ils ont donc trouvé insolite cette figure colossale, ainsi que le reste de la collection présentée dans le palais du Trocadéro, à Paris. »

Après ce succès public, l'art khmer commença peu à peu à entrer dans le domaine muséal. Cette reconnaissance fut le point d'orgue du travail acharné que Louis Delaporte mena tout au long de sa vie. En partie pour lui rendre

Le roi Norodom en personne autorise Delaporte à prélever des statues.

hommage, le musée Guimet propose, jusqu'au 13 janvier 2014, l'exposition *Angkor : naissance d'un mythe – Louis Delaporte et le Cambodge*.

En 1866, en raison de ses talents artistiques, Louis Delaporte, enseigne de vaisseau français, participe comme dessinateur à la mission d'exploration du Mékong. Le but était de vérifier la navigabilité du fleuve, dont on espérait se servir comme voie commerciale depuis Saigon (aujourd'hui Hô Chi Minh-Ville), au Viêt Nam, jusqu'à la Chine du Sud.

Lorsqu'ils atteignent le Cambodge, les six explorateurs de la mission font étape dans la région d'Angkor, qui fut siège de l'Empire khmer du IXe au XVe siècle. Seule une poignée d'aventuriers connaît ce site depuis sa première redécouverte par le Français Henri Mouhot, en 1859. Des ruines d'une grande beauté, pour l'essentiel emprisonnées dans les racines robustes d'une épaisse forêt, surgissent devant l'équipage. Les hommes visitent les temples-montagnes, ces monuments dont l'architecture en forme de pyramide à gradins évoque le mythique mont Meru, foyer des dieux et centre de l'univers, et qui possèdent des escaliers extérieurs très raides.

« À la fin du XIIIe siècle, la religion officielle, qui oscillait entre le bouddhisme mahāyāna (du "grand véhicule") et l'hindouisme, évolua au profit du bouddhisme theravāda (du "petit véhicule"), précise Pierre Baptiste. Les grands sanctuaires d'Angkor ne se prêtaient pas à cette évolution et devinrent inutiles. » Au XVIe siècle, le site était quasiment abandonné.

« Les Cambodgiens avaient gardé en mémoire l'existence et l'emplacement d'Angkor, même s'ils en avaient oublié l'histoire, poursuit le conservateur. Pour eux, il s'agissait d'un site sacré investi par leurs ancêtres. Bien que livrés à la végétation luxuriante, les temples restaient des lieux saints. » Avec ses cinq tours en forme de bouton de lotus, seul le sanctuaire d'Angkor Vat, le mieux conservé, est toujours resté en activité. Érigé au XIIe siècle en l'honneur du dieu hindou Vishnou, il est occupé par des moines que Louis Delaporte et ses équipiers croisent lors de leur première visite des lieux.

« Angkor est une juxtaposition des capitales khmères qui surprend par la grandeur de ses monuments, affirme Jean-Baptiste Chevance, directeur de la Fondation Archéologie et Développement, basée à Londres. La perspective et la symétrie, ainsi que les détails et la finesse des structures artistiques, dévoilent un savoir-faire extrêmement riche pour l'époque. D'ailleurs, en terme de taille, Angkor reste la plus grande capitale du monde préindustriel ! »

LE CONTACT AVEC CES VESTIGES transformera la vie de Delaporte, dont le crayon ne cessera de reproduire les trésors qui surgissent devant lui, au beau milieu de la jungle. « Je ne pouvais contempler ces monuments d'un grand art trop longtemps ignoré sans éprouver le vif désir de les faire connaître à l'Europe et d'enrichir nos musées d'une collection d'antiquités khmères dont la place était toute marquée à côté de celles de l'Égypte et de l'Assyrie. [...] En quittant la terre du Cambodge, je ne lui disais donc point adieu », confie-t-il dans son livre de 1880, *Voyage au Cambodge – L'architecture khmer*.

En 1873, impatient de montrer au public occidental des fragments d'Angkor, l'explorateur obtient, avec le soutien de la Société de géographie, une mission des ministères de la Marine, des Affaires étrangères et de l'Instruction publique. Le but est double : vérifier la navigabilité du fleuve Rouge et collecter des vestiges archéologiques pour les Musées nationaux.


Stèle figurant le Bouddha triomphant des assauts de Mâra, à Angkor Vat.


Devatâ du perron nord de la terrasse des Éléphants d'Angkor Thom.


Brahmâ des environs de Vat Baset.

« Au Cambodge, Delaporte acquiert par ailleurs l'autorisation du roi Norodom de prélever des statues, réaliser des moulages et dessiner des plans, ajoute Pierre Baptiste. Dans le cadre du protectorat français sur le pays, cette mission était destinée à montrer l'importance du patrimoine ancien de ce territoire asiatique. Car, à l'époque, les Européens ne jetaient qu'un œil condescendant aux civilisations dites "exotiques", éloignées du Bassin méditerranéen. » Et en effet, à leur arrivée en métropole, les 120 caisses d'antiquités khmères débarquées par l'explorateur ne captivent pas les conservateurs du Louvre. Ceux-ci refusent de faire entrer ces œuvres dans le musée. Les autorités décident alors de les placer au château de Compiègne afin d'en exposer une partie. Mais Delaporte doit attendre l'Exposition universelle de 1878 pour présenter l'art khmer dans la capitale.

LES OBJETS NE SONT PAS À L'ÉCHELLE

Aujourd'hui, l'exploration se poursuit au laser, depuis un hélicoptère.



Moulage d'un bas-relief du pavillon d'angle sud-ouest d'Angkor Vat figurant la mort de Vâlin *(Ramâyâna)*, réalisé vers 1888-1890.

À droite : Moulage de la porte principale des entrées occidentales d'Angkor Vat, réalisé vers 1888-1890.

En 1927, deux ans après la mort de l'explorateur, le musée Guimet hérite de cette collection. Il en présente les pièces majeures dans l'exposition en cours, aux côtés d'œuvres provenant d'institutions aussi diverses que le musée Rodin, le Centre Georges-Pompidou et le Musée national du Cambodge, à Phnom Penh. En tout, plus de 250 objets, dont des sculptures en pierre des X-XIIIe siècles, des photographies, des peintures ou des aquarelles datant des XIXe et XXe siècles.

Sont également présentés plusieurs moulages en plâtre que Louis Delaporte fit réaliser lors de son troisième voyage au Cambodge, en 1881, pour éviter de démonter les reliefs des temples. Sur place, l'Italien Joseph Ghilardi, mouleur professionnel, utilisa les techniques de l'estampage à la terre pour « copier » les bas-reliefs et le moulage à la gélatine pour les hauts-reliefs.

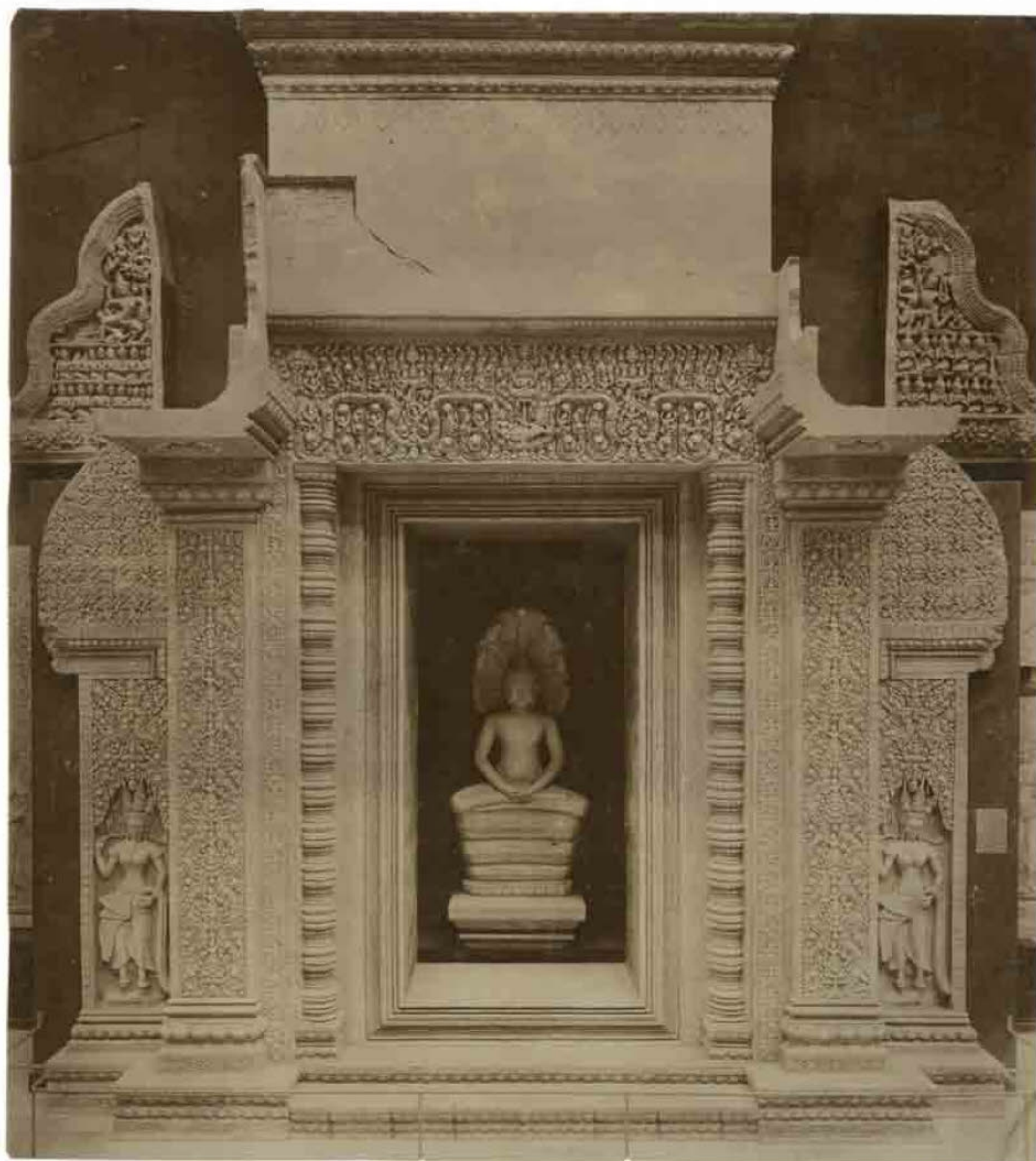
« Les moulages ont été réalisés sur le site, par petits morceaux qui ont été numérotés et rapportés par bateau à Paris. Ils ont ensuite été recomposés en atelier pour reconstituer un monument khmer parfois idéalisé, mais qui évoquait toujours le type de bâtiments que l'on trouve à Angkor », précise Pierre Baptiste.

PLUS D'UN SIÈCLE après sa « redécouverte », Angkor, classé depuis 1992 au patrimoine mondial de l'Unesco, demeure le site le plus visité du Cambodge. Ensevelis sous le feuillage, de nombreux vestiges restent à découvrir.

En 2012, plusieurs équipes internationales de recherche, regroupées au sein du Khmer Archaeology Lidar Consortium (Kalc), ont effectué un relevé archéologique ultraprécis du site à l'aide de la télédétection au laser (ou Lidar, d'après l'acronyme anglais). Embarquée sur un hélicoptère, à plus de 800 m d'altitude, cette technologie a « percé » la végétation épaisse, dévoilant des réseaux routiers et hydrauliques jusqu'alors inconnus.

« Le cœur principal d'Angkor est quatre fois plus grand que ce que l'on croyait !, s'exclame Christophe Pottier, chercheur à l'École française

LES OBJETS NE SONT PAS À L'ÉCHELLE



d'Extrême-Orient. La trame urbaine se poursuit bien au-delà de la cité fortifiée d'Angkor Thom, capitale depuis le XIIe siècle. Dans la forêt environnante et dans les vastes enceintes des temples voisins, canaux et bassins signalent la présence d'un habitat dense. »

« À l'époque, Louis Delaporte avait une image assez schématique d'Angkor, limitée aux grands temples perdus au milieu de la forêt, poursuit Christophe Pottier. Dorénavant, nous avons une vision bien plus large et complexe du site. De plus, avec sa moisson de nouvelles informations, le Lidar nous invite à approfondir notre compréhension et notre conception d'Angkor. » À l'image de la mission d'exploration du Mékong, il y a presque 150 ans, les chercheurs du Kalc avancent dans la jungle à coups de machette afin de vérifier sur le terrain les données du Lidar.

Mais le laser soulève souvent plus de questions qu'il n'en résout. Lorsqu'ils se penchent sur des structures archéologiques dont ils ignorent la fonction, les scientifiques contemporains réalisent qu'ils sont loin de mettre un terme à la « redécouverte » d'Angkor. ▢



Norvège, 100 000 km de côtes aux confins du monde

Nous avons embarqué à bord du bateau omnibus qui relie les ports, les baies et les fjords du littoral le plus déchiqueté d'Europe.

Les rives du Kirkefjord n'abritent plus que quatre habitants. Au début des années 1950, ils étaient 300.





Au-dessus du cercle polaire, à environ 70° de latitude, les eaux agitées de la péninsule de Varanger sont le paradis des pêcheurs de morue, de lieu noir et de haddock.



14° E
20°
26°
Mer de Barents
Porsangen
Péninsule de Varanger
Vardø
Vadsø
Hammerfest
Alta
Lyngenfjord
RUSSIE
Tromsø
Finnsnes
FINLANDE
70° N
Harstad
Mer de Norvège
LOFOTEN
Svolvær
Î. de Flakstad
Kirkefjord
Bodø
Engabreen
Glomåga
Svartisen
Courant de l'Atlantique Nord
CERCLE ARCTIQUE
Vefsnfjord
NORVÈGE
Rørvik
SUÈDE
Steinkjer
Trondheimsfjord
Trondheim
64°
Romsdalsfjord
Molde
Ålesund
Geirangerfjord
Vågsøy
Galdhøpiggen
2 469 m
Lillehammer
Sognefjord
Sula
Nærøyfjord
Oslo
Hardangerfjord
Bergen
Fjord d'Oslo
Lysefjord
Stavanger
Arendal
Skagerrak
DANEMARK

L'ÉCHELLE VARIE DANS CETTE PERSPECTIVE

ALEX TAIT ET VICKIE TAYLOR, INTERNATIONAL MAPPING

Par Verlyn Klinkenborg

Photographies de Orsolya Haarberg

Les cris des oiseaux sont comme des griffes qui lacèrent le ciel lumineux de l'été boréal. Macareux moines, fous de Bassan, mouettes, guillemots, tourbillonnent en tumulte autour des îles escarpées. Nous avons appareillé du point le plus au nord d'où il est possible d'appareiller, au large du cap le plus septentrional du littoral norvégien, bien au-dessus du cercle polaire arctique. Le bateau tangue fortement entre les écueils des chenaux et je redécouvre une vieille vérité. Les oiseaux marins censés savoir voler et flotter, nager et plonger, ne sont en fait pas doués pour grand-chose. Ils courent sur l'eau salée comme s'ils ne devaient jamais s'envoler et se posent lourdement sur l'écume des vagues. Cependant, une fois qu'ils ont décollé et qu'ils inspectent les flots, ils règnent en maîtres sur les côtes déchiquetées de ces îles, éparpillées sur la bordure septentrionale de la Norvège. Ici, et à l'est, vers la Russie, la Norvège se heurte sans ménagement à l'océan ; dans la mer de Barents, des collines grattées jusqu'à la pierre se dressent tels des coups de poing. Nul ne connaît la côte norvégienne dans sa totalité, et la péninsule de Varanger, qui s'achève plus à l'est que Saint-Pétersbourg, est particulièrement méconnue. Là, très loin de Bergen, cette côte est un monde à part, baignant dans la lumière cuivrée qui recouvre ces archipels infinis où les fjords s'écoulent jusqu'à la mer.

On peut, bien sûr, se rendre en voiture de Bergen à Vardø, le point le plus à l'est de la péninsule de Varanger. Mais un coup d'œil sur une carte routière suffit à prouver qu'ici une voiture n'a guère d'utilité. Depuis cent vingt ans, les navires de la Hurtigruten (littéralement, « route rapide ») maintiennent un lien vital entre ces communautés isolées et le reste du monde. Lorsqu'on prend l'express côtier, les kilomètres ne comptent plus – ni les heures, au zénith du soleil de minuit. Seule la succession des ports rythme le temps : Bodø, Svolvær, Tromsø.

De bout en bout, du sud au nord, la côte norvégienne est peut-être le rivage le plus complexe de la planète. En 2011, au terme d'un travail de trois ans, les géographes norvégiens ont fini de recalculer la longueur totale du littoral. Grâce aux techniques modernes et avec l'aide de meilleures cartes, ils ont ajouté des milliers d'îles et d'îlots jamais intégrés auparavant. Le rivage norvégien y a gagné plus de 17 700 km. Si ces quelque 101 000 km de fjords, de baies et de côtes formaient une seule ligne, celle-ci ferait deux fois et demi le tour de la planète. Tout cela pour un pays de moins de 1 800 km de long.

Si l'eau paraît plus facile à pratiquer que la terre, il n'en est pourtant rien. Longer la côte norvégienne, c'est rencontrer une ligne irrégulière et infinie entre terre et mer, résultat de l'inépuisable créativité des glaces de siècle en siècle. À des kilomètres à l'intérieur des terres, le plus long fjord de Norvège, le Sognefjord, atteint 1 300 m de profondeur, à quelques encablures du rivage. Plus au nord, les étendoirs à morues et les étroits hangars à bateaux font face

Après de nouveaux calculs, les géographes ont rallongé le rivage de 17 700 km.

Verlyn Klinkenborg écrit souvent sur des lieux insolites. Orsolya Haarberg photographie la nature, surtout dans les pays nordiques.

Aurore boréale au-dessus de l'île de Flakstad. En langue same (celle des Sami, le peuple indigène), aurore boréale se dit « la lumière qui peut être entendue ».

à des fonds de centaines de mètres. Tandis que vers les îles les plus éloignées de la chaîne des Lofoten, la côte est parsemée d'écueils et d'îlots si bas qu'on pourrait les confondre avec le dos d'une baleine sortant des flots pour respirer.

Les cartes de la mer de Norvège montrent qu'un fort courant, extension du Gulf Stream, longe la côte en direction du nord. Ce sont des eaux relativement chaudes, de celles qui rendent la vie humaine supportable à 70° de latitude nord, bien au-dessus du cercle polaire arctique, aussi loin au nord que la pointe la plus septentrionale de l'Alaska. Mais ce qui ressemble sur une carte à un courant régulier est en réalité un chaos de méandres et de remous qui évoluent sans cesse et s'entremêlent. Si vous vous laissiez dériver à bord d'une embarcation, par exemple un gracieux *færing*, la barque traditionnelle à deux rames, vous pourriez heurter un *strandflat* (un affleurement rocheux qui pointe à peine au-dessus des vagues) ou zigzaguer sans fin au milieu des petits îlots, à l'embouchure des grands fjords occidentaux. Vous pourriez aussi dériver vers la haute mer, puis tourner en rond, prisonnier des remous qui tournent en boucle sous les îles Lofoten. Mais laissez-vous porter par le bon courant et vous vous retrouverez en mer de Barents, tournoyant comme une diatomée à la dérive, avant de sombrer dans les profondeurs de l'océan.

Vu du pont d'un navire marchand, on dirait que rien n'a changé sur cette côte septentrionale depuis qu'un voyageur nommé Ohthere l'a remontée avant d'atteindre la mer de Barents – c'était à la fin du IXe siècle. Il appela ce pays *weste land* (« désert inhabité »), bien que des Sami y vivaient alors, tout comme aujourd'hui. Ici, la terre paraît toujours sauvage et battue par les vagues. Depuis le large, on comprend mieux les affinités que les explorateurs norvégiens, comme Roald Amundsen et Fridtjof Nansen, entretenaient avec la mer. Et depuis le rivage, en contemplant l'eau calme qui reflète le port de Tromsø et ses bateaux, on sent combien les collines peuvent être un asile protecteur. Dans ce pays adepte des bottes en caoutchouc, chacun ou presque est bilingue, et parle à la fois le langage de l'océan et celui de la terre.

Et presque dans chaque port, on célèbre encore l'arrivée du Hurtigruten ; dans ces lieux reculés, son passage est aussi une façon d'indiquer le temps. Même s'il est 3 heures du matin, il y a toujours une petite foule pour regarder le bateau accoster dans l'ombre étirée du soleil de minuit. Certains sont là parce qu'ils travaillent dans les entrepôts portuaires, d'autres parce que le spectacle mérite d'être vu. Du haut du pont, même dans les plus petits ports, on aperçoit une partie de la grande flotte norvégienne – bateaux de pêche, ferries locaux, navettes des champs pétrolifères offshore, voiliers, tankers, porte-conteneurs, barges, hors-bord aux lignes racées, yachts restaurés dont le bois vernis renvoie l'éclat miroitant de l'eau. De temps à autre, vous verrez même une embarcation à clin, un rafiot qui ressemble à un remorqueur miniature, trop petit et trop usé pour se mesurer à la mer de Norvège, mais qui s'élance pourtant vers le large. Il résume à lui tout seul la saveur de cette côte sauvage et glorieuse. □

Même à 3 heures du matin, l'arrivée du bateau attire une petite foule.





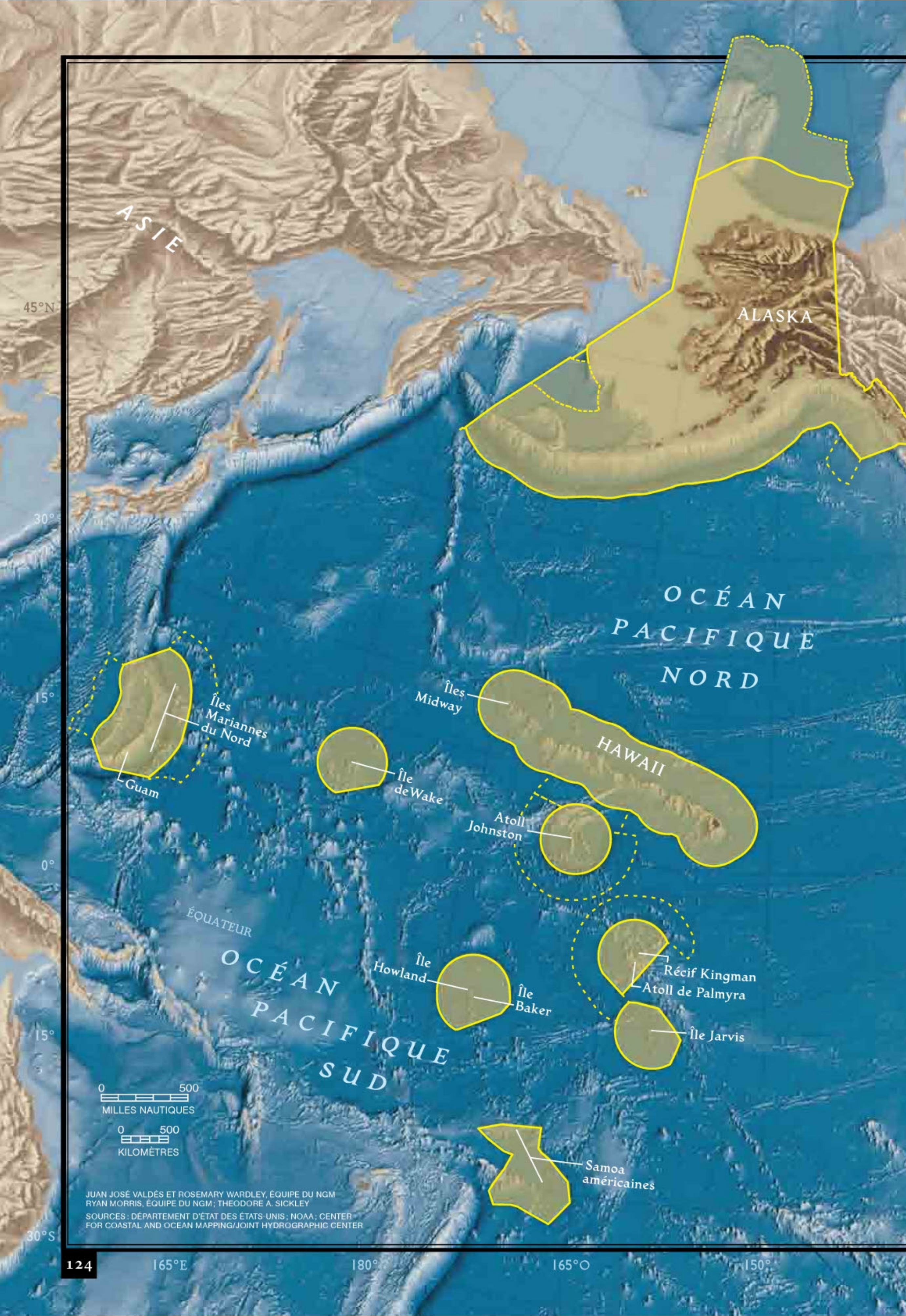
Pins sylvestres sur l'île de Sula.
La côte norvégienne bénéficie
d'un climat tempéré grâce
à un fort courant chaud,
extension du Gulf Stream.



La péninsule de Varanger, la région la plus septentrionale de la Norvège, fait face à la Russie, à quelque 1 100 km au nord de Saint-Pétersbourg.

Ce chaos de formes rocheuses, baptisé « le château de marbre », a été lentement sculpté par les eaux turquoise du glacier Svartisen.




ASIE
ALASKA
OCÉAN PACIFIQUE NORD
Îles Midway
HAWAII
Îles Mariannes du Nord
Guam
Île de Wake
Atoll Johnston
ÉQUATEUR
OCÉAN PACIFIQUE SUD
Île Howland
Île Baker
Récif Kingman
Atoll de Palmyra
Île Jarvis
Samoa américaines
45°N
30°S
15°
0°
15°
30°S
165°E
180°
165°O
150°
0 500
MILLES NAUTIQUES
0 500
KILOMÈTRES
JUAN JOSÉ VALDÉS ET ROSEMARY WARDLEY, ÉQUIPE DU NGM
RYAN MORRIS, ÉQUIPE DU NGM ; THEODORE A. SICKLEY
SOURCES : DÉPARTEMENT D'ÉTAT DES ÉTATS-UNIS ; NOAA ; CENTER FOR COASTAL AND OCEAN MAPPING/JOINT HYDROGRAPHIC CENTER

En 1983, Ronald Reagan a étendu la souveraineté des États-Unis sur les ressources naturelles jusqu'à 370 km du littoral. D'une superficie à peu près égale à celle des terres, ce territoire n'a pas été exploré en totalité.

CERCLE ARCTIQUE

AMÉRIQUE DU NORD

ÉTATS-UNIS

OCÉAN ATLANTIQUE NORD

Porto Rico et îles Vierges américaines

Île de la Navasse

AMÉRIQUE DU SUD

45°N 30° 15° 0° 15° 30°S

135° 120° 105° 90°

De l'or, de l'argent, du cobalt, du cuivre, du gaz…

Un nouvel eldorado sous les mers

Les États-Unis ont lancé une immense expédition pour explorer leur domaine sous-marin et les ressources qui s'y trouvent. Un nouveau monde à conquérir.

LES NOUVEAUX ÉTATS-UNIS

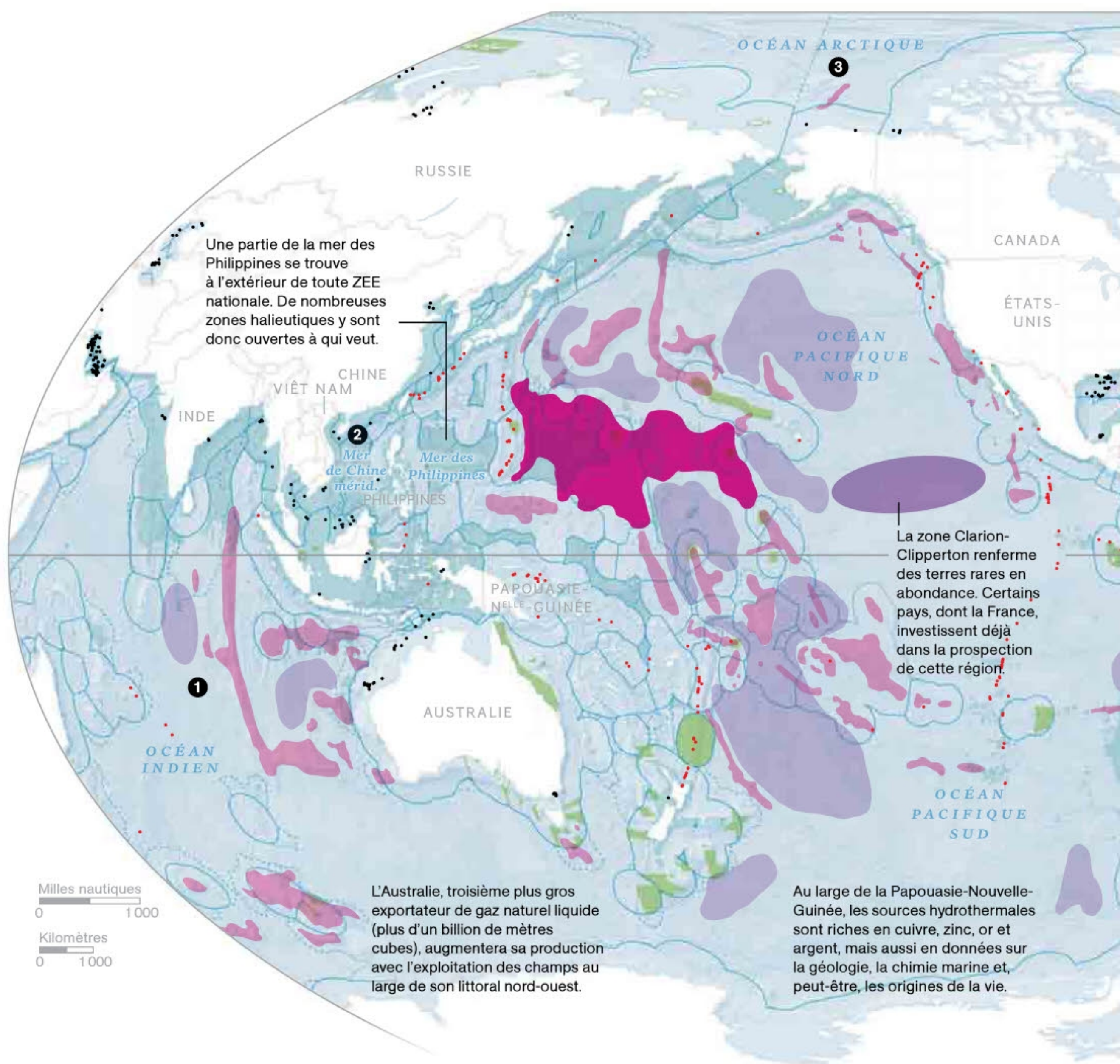

ZONE ÉCONOMIQUE EXCLUSIVE (ZEE) : jusqu'à 370 km du littoral


Probable EXTENSION DU PLATEAU CONTINENTAL (EPC) : portion du plateau continental au-delà de la ZEE


Zone explorée susceptible d'être incluse dans l'EXTENSION DU PLATEAU CONTINENTAL (EPC)

Extension des frontières et trésors cachés

La Convention des Nations unies sur le droit de la mer attribue aux pays côtiers des droits souverains jusqu'à 370 km de leur littoral. Cette zone économique exclusive (ZEE) abrite parfois des ressources naturelles considérables (pétrole, gaz, minéraux précieux, zones halieutiques). Un pays côtier peut étendre sa souveraineté sur le plancher océanique situé au-delà. Il doit alors prouver, entre autres critères définis par la Convention, que son plateau continental sous-marin s'étale au-delà de sa ZEE. Le *Nautilus*, le navire d'exploration de Robert Ballard, et l'*Okeanos Explorer*, affrété par l'Administration nationale des études océaniques et atmosphériques (NOAA), sont à la moitié d'une mission qui doit durer dix ans. Leur mission : évaluer les richesses situées dans la ZEE américaine. On note que la France, grâce à son ex-empire, possède la deuxième ZEE du monde, derrière les États-Unis.



Zones contenant des minéraux critiques
Des minéraux peu abondants aux États-Unis, mais d'une importance décisive pour l'économie et l'industrie militaire, se trouvent dans les croûtes océaniques et les nodules formés par l'accumulation de métaux sur les fonds rocheux (croûtes) ou vaseux (nodules).

ZONES CRUSTALES

Croûte océanique supérieure du Pacifique : forte concentration en cobalt et en nickel (croûte plus épaisse)

Cobalt, nickel, manganèse, tellure, platine et autres métaux rares, dont des terres rares

ZONES NODULAIRES

Zone Clarion-Clipperton : forte concentration en cuivre et en nickel

Nickel, cuivre, manganèse, lithium, molybdène et terres rares

Champs gaziers et pétrolifères dont les réserves estimées sont supérieures à 500 millions de barils de pétrole.

Sources hydrothermales en activité dont les gigantesques dépôts de sulfures pourraient contenir du zinc, du cuivre, de l'or et de l'argent.

Zones protégées où l'exploitation des ressources naturelles est limitée : les espèces marines et les habitats y sont étroitement surveillés ou classés en réserves naturelles.

Zones halieutiques où les prises annuelles sont supérieures à 500 t.

Limites de la zone économique exclusive (jusqu'à 370 km du littoral)

Demandes d'extension liées à l'étendue du plateau continental et soumises aux Nations unies

Litiges territoriaux

1 **Océan Indien** Chine et Inde y ont intensifié leurs activités navales. Ces pays se disputent les tracés de routes maritimes et d'éventuelles ressources minérales.

2 **Mer de Chine méridionale** Les zones halieutiques et les riches réserves pétrolifères alimentent les différends entre la Chine, les Philippines et le Viêt Nam.

3 **Arctique** Russie, États-Unis, Canada, Norvège, Danemark : chaque pays réclame sa part du gâteau arctique et des ressources gazières et pétrolifères potentiellement importantes.

4 **Atlantique Nord** L'Islande et le Royaume-Uni se sont affrontés naguère sur les droits de pêche. Les deux pays s'accusent désormais mutuellement de surpêche.

5 **Atlantique Sud** Des champs pétrolifères estimés à des milliards de dollars entourent les îles Malouines, possession britannique revendiquée par l'Argentine.

RYAN MORRIS, ÉQUIPE DU NGM ; THEODORE A. SICKLEY. SOURCES : NOAA ; ASSOCIATION AMÉRICAINE DES GÉOLOGUES PÉTROLIERS ; JAMES R. HEIN, USGS ; INTERRIDGE ; BUREAU DE GESTION DE L'ÉNERGIE OCÉANIQUE DES ÉTATS-UNIS (BOEM) ; BASE DE DONNÉES MONDIALE SUR LES AIRES PROTÉGÉES ; IUCN ; SEA AROUND US PROJECT ; UNIVERSITÉ DE COLOMBIE-BRITANNIQUE ; PROGRAMME DU PLATEAU

PAR ROBERT BALLARD

L'exploration du territoire nord-américain a connu deux âges d'or. Le premier a commencé en 1804 avec la fameuse expédition de Meriwether Lewis et William Clark, à l'instigation du président Thomas Jefferson. Le second vient juste de débuter : il conduira les États-Unis bien plus loin que Lewis et Clark, afin de percer les secrets de territoires dont même Jefferson n'aurait pu imaginer l'immensité. Et que les Américains actuels eux-mêmes ne connaissent guère.

D'un simple trait de plume, le 10 mars 1983, Ronald Reagan a étendu les droits souverains des États-Unis jusqu'à 370 km des côtes « aux fins d'exploration, d'exploitation, de conservation et de gestion des ressources naturelles ». À l'instar de ce qu'avait fait Jefferson en achetant la Louisiane, le président américain a presque doublé la superficie de son pays en établissant cette zone économique exclusive (ZEE).

D'autres nations ont étendu leur contrôle sur des ressources naturelles *via* les ZEE et voudraient bien l'accroître encore. En vertu de la Convention des Nations unies sur le droit de la mer de 1982 (plus de 160 entités parties, dont la France, mais pas les États-Unis), tout pays peut revendiquer des territoires additionnels. Mais il doit prouver que son plateau continental (la partie submergée d'un continent) s'étend au-delà de sa ZEE et satisfait à d'autres critères. Or les États-Unis possèdent virtuellement l'un des plus vastes plateaux continentaux du monde.

L'enjeu ? Considérable. Le plancher océanique abonde en ressources naturelles inexploitées : vastes gisements de pétrole et de gaz, sources hydrothermales riches en cuivre, argent, zinc et or accumulés depuis des centaines de millions d'années. Plus de 100 000 montagnes sous-marines contiendraient des minéraux d'une importance cruciale pour l'industrie militaire.

Ce n'est pas tout. Les ZEE renferment des ressources halieutiques vitales pour nourrir certains pays, des épaves susceptibles d'éclairer

Bourse Cette recherche a été en partie financée grâce à votre adhésion à la National Geographic Society.

PRINCIPALES ZEE DANS LE MONDE

En raison de la longueur de leurs côtes ou de leur souveraineté sur des territoires hérités de leur ancien empire (ou les deux à la fois), ces six pays possèdent les plus grandes ZEE de la planète.



1. ÉTATS-UNIS
12 150 000 km²



2. FRANCE
10 180 000 km²

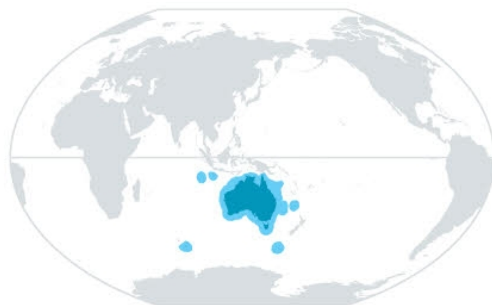
des chapitres obscurs de notre histoire, ainsi que des habitats marins qu'il faut absolument préserver. Mais, pour l'essentiel, la ZEE des États-Unis demeure inexplorée.

Juste après l'acquisition de la Louisiane, en 1803, Jefferson avait demandé à Lewis de « faire un compte rendu précis de la nature du sol et des régions traversées […], des possibilités de cultures fruitières et maraîchères […], des richesses minières […], des reliefs volcaniques [et] des caractéristiques climatiques ». Reagan n'a pas suivi cet exemple. À ce jour, Vénus, Mars et la face cachée de la Lune sont mieux connues que les territoires sous-marins américains.

L'heure d'une nouvelle grande expédition a sonné. En juin dernier, les deux seuls navires américains d'exploration ont décidé de travailler ensemble. L'*Okeanos Explorer,* de l'Administration nationale des études océaniques et atmosphériques (NOAA), a notamment cartographié une partie des monts sous-marins de Nouvelle-Angleterre, près de Rhode Island. Mon propre bâtiment, le *Nautilus,* propriété de l'Ocean Exploration Trust, effectuait dans le même temps le relevé de certaines zones du golfe du Mexique et des Caraïbes. Les deux navires utilisent des sondeurs multifaisceaux pour réaliser des cartes en trois dimensions.

Le voyage de Lewis et Clark dura plus de deux ans. Et ils ne purent partager leurs découvertes avant leur retour. Les profondeurs océaniques explorées par nos expéditions modernes sont bien plus lointaines que les terres cartographiées par nos illustres prédécesseurs, mais nous sommes en contact permanent avec des océanographes et d'autres chercheurs restés à terre. À chaque découverte, les scientifiques peuvent virtuellement monter à bord de nos navires et procéder aux opérations nécessaires : ils partagent en temps réel les résultats de leurs travaux avec le monde entier. Dans ce voyage, chacun peut prendre part à l'exploration. □

Robert D. Ballard est un explorateur en résidence de la National Geographic Society. Il a découvert de nombreuses épaves, dont celles du Titanic *et du* Bismarck, *ainsi que des sources hydrothermales.*



3. AUSTRALIE
9 060 000 km²



4. RUSSIE
7 700 000 km²



5. ROYAUME-UNI
6 780 000 km²



6. NOUVELLE-ZÉLANDE
6 700 000 km²

CARTES : RYAN MORRIS, ÉQUIPE DU NGM ; THEODORE A.SICKLEY
SOURCE : INSTITUT OCÉANOGRAPHIQUE DES FLANDRES

À Arles, une épave romaine revient à la vie

En 2011, les archéologues la sortaient du lit du Rhône après plusieurs mois d'efforts. Elle y avait passé près de deux mille ans. En octobre dernier, la barge gallo-romaine Arles-Rhône 3 a enfin retrouvé « sa » ville, après seulement deux ans de restauration. Dernier épisode d'une incroyable épopée.

TIRÉ DU FILM D'ANIMATION *ARLES-RHÔNE 3, LE DERNIER VOYAGE* (2012). RÉALISATION : VINCENT BROSSARD, FÉLIX HAZEAUX, ALEXIS MAGAUD, UGO PFLIGER/ SUPINFOCOM. PRODUCTION : MDAA/CG13



Cette vue en 3D reconstitue le chaland au milieu du dépotoir portuaire, tel qu'il était lorsque les archéologues ont commencé les fouilles. Depuis octobre, le musée départemental Arles antique (MDAA) est le seul au monde à exposer un bateau gallo-romain quasi complet.



PAR CÉLINE LISON   PHOTOGRAPHIES DE RÉMI BÉNALI

Ils sont six. Six hommes vêtus d'une combinaison blanche, les mains gantées, le visage dissimulé sous un masque à gaz. D'une voix étouffée, l'un d'eux annonce : « On va le sortir verticalement et le coucher sur la tranche. Prêts ? On y va. » Une minute plus tard, dans un grincement de chaînes, une masse sombre et ruisselante émerge lentement d'une cuve de plus de 3 m de haut. Même à distance, les vapeurs de résine de styrène polyester qui s'en échappent brûlent la gorge et font pleurer les yeux. L'objet précieux baignait dans la cuve depuis la veille. Un objet un peu particulier : la proue d'un chaland du Ier siècle après Jésus-Christ.



BAS-RELIEF : AVEC L'AIMABLE AUTORISATION DU MUSÉE CALVET D'AVIGNON; PHOTO : RÉMI BÉNALI ; NICOLAS LACAVE ET HEATHER ROBINSON (ASSISTANTS) ; SYLVESTRE BÉNARD ET NICOLAS DE BONI/SINTEGRA (TRAITEMENT PHOTOGRAMMÉTRIQUE 3D)

C'est en 2004, face à la ville d'Arles, que l'histoire a commencé. Quasi intacte malgré près de deux mille ans d'oubli, une embarcation fluviale à fond plat est découverte par une équipe du Département des recherches archéologiques subaquatiques et sous-marines (Drassm), sous les sédiments du Rhône. En 2010, décision est prise de l'exposer dans le musée départemental Arles antique (MDAA) dès 2013, dans le cadre des festivités de Marseille-Provence, capitale européenne de la culture. Pour y parvenir, il faut finir de fouiller l'épave, la relever, la traiter, la restaurer, mais aussi construire une nouvelle aile de quelque 800 m² au musée. Le budget est énorme (plus de 9 millions d'euros au total) ; le travail à accomplir, colossal en si peu de temps.

Le compte à rebours lancé, les premières fouilles approfondies commencent (voir NGM 149 et NGM 163). Sous l'eau, l'épave de 31 m de long est sciée en dix tronçons. Pendant sept mois et après quatre mille heures de plongée, archéologues, scaphandriers et grutiers vont peu à peu extraire du fleuve cette embarcation détrempée, prête à s'effriter. Impossible de la laisser sécher à l'air libre, à moins de la condamner à se déformer et à se fissurer rapidement. Chargée sur des semi-remorques, la barge est transportée à Grenoble, dans l'enceinte du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA).

C'est ici que se nichent les locaux d'ARC-Nucléart, un groupement d'intérêt public à vocation culturelle, spécialiste du traitement des bois gorgés d'eau. Mais, là encore, le défi est immense : jamais autant de bois n'a été pris en charge en une seule fois !

« Nous avons conçu le scénario du traitement de l'épave dès 2010, m'explique Henri Bernard-Maugiron, chef de projet de cette restauration, lors de ma visite en juillet 2012. En suivant le rythme classique, cela nous aurait pris de cinq à dix ans. Avec l'échéance de 2013, nous avons adapté la taille de l'équipe et cherché de nouvelles solutions techniques. Malgré cela, personne n'arrivait à croire que nous allions y arriver ! »

L'homme m'invite à le suivre. De l'extérieur, rien ne laisse présager que le site accueille des trésors patrimoniaux. Des statuaires du XVIIe siècle y jouxtent pourtant des souliers de cuir datant de l'Antiquité ou des figures de proue du XIXe siècle. Point commun de ces œuvres : toutes sont en matière organique – cuir ou bois. Une dizaine de mètres plus loin, entre quelques pins frêles, se dresse le hangar en tôle



Longue de 31 m, la barge baptisée Arles-Rhône 3 devait être tirée par une vingtaine d'hommes, sans doute des esclaves. Sur le Rhône, le halage humain a duré jusqu'au XVe siècle. En médaillon, le bas-relief montre une scène de halage à l'époque romaine.



numéroté Z118. C'est ici, dans de grands bassins, que les 11 t de bois qui constituent l'épave reçoivent peu à peu leur principal traitement : une immersion dans des solutions de polyéthylène glycol. Cette résine prend lentement la place des molécules d'eau et consolide les fibres de bois. Au total, chaque tronçon reste de huit à douze mois dans ces bains.

« L'étape suivante, ce sont les lyophilisateurs, notre zone d'étranglement », précise Henri Bernard-Maugiron. Comprendre des « séchoirs » cylindriques géants, qui occupent un autre hangar. Les pièces y sont d'abord congelées à - 30 °C afin de transformer en glace les résidus d'eau. Une mise sous vide provoque ensuite l'évaporation des cristaux : le bois en sort totalement sec. Le hic, c'est que l'opération est longue. Beaucoup trop pour tenir les délais. Afin de traiter l'ensemble de la barge, vingt cycles de un à deux mois ont été prévus. L'entreprise a vite compris qu'elle ne pourrait pas se contenter des deux appareils en sa possession. Pour lui prêter main-forte, elle a fait appel à une « consœur » de Salon-de-Provence, une société de lyophilisation de… cosmétiques ! Même en morceaux, le chaland a continué de voyager.

La route menant d'Arles à Grenoble, il la connaît parfaitement. Parti avant le lever du soleil pour arriver tôt à destination, Philippe de Viviés, conservateur-restaurateur du patrimoine, joue de ses outils depuis près de deux heures, allongé sous l'un des tronçons du chaland. Au-dessus de sa tête, en appui





Le lyophilisateur d'ARC-Nucléart (à gauche), à Grenoble, permet d'extraire l'eau résiduelle des tronçons de l'épave. Imbibée de résine et couverte de chiffons, la proue va être traitée aux rayons gamma (ci-dessus). Cette tec·ique permet de la consolider et d'empêcher le travail de la corrosion autour de ses renforts ferreux.

sur une structure qui surplombe le vestige, Jean-Bernard Memet, cogérant avec lui de la société A-Corros, est armé de grosses pinces. Leur mission : extraire les clous qui liaient les pièces du bateau entre elles. Et des clous, la barge Arles-Rhône 3 en compte environ 1 700, souvent massifs, recourbés ou tordus dans les fibres.

Les deux hommes restent attentifs aux moindres craquements du bois. « On trouve une grande quantité de produits soufrés sur les clous de cette épave, confie Philippe de Viviés. Avec l'humidité de l'air, ils pourraient acidifier le bois sur de larges surfaces. Il faut donc retirer tous les clous, cureter autour et les remplacer par des moulages. L'opération est invasive et délicate, mais elle est absolument obligatoire pour que la restauration soit pérenne ! »

Seule partie de l'épave à échapper à ce traitement de choc : la proue, aperçue au petit matin. En partie cerclée de métal, elle en contient aussi dans sa structure interne. Le risque de corrosion est maximal. Pour elle, les restaurateurs ont choisi la méthode maison : multiples bains de résines et ionisation aux rayons gamma ! À voir ladite proue étouffée sous des lambeaux de draps blancs, telle une momie, on imagine mal qu'il s'agit là d'un procédé high-tech.

« Nous faisons de la physique nucléaire avec des recettes de cuisine », plaisante Christophe Albino, le technicien chimiste d'ARC-Nucléart qui dirige cette opération. Avant de préciser : « Les chiffons ne sont là que pour absorber les résidus de résine. Les rayonnements, eux, ont deux propriétés. Ils détruisent les organismes

L'homme du CNRS est formel : les arbres qui ont servi à la construction du bateau ont été abattus en 47 et 49 de notre ère.

vivants qui sont à l'intérieur de l'objet. Et ils durcissent la résine préalablement enduite, ce qui consolide davantage le bois, le rend hydrophobe et, donc, empêche le développement de la corrosion. » Mais la technique est trop coûteuse pour pouvoir être généralisée. Les arracheurs de clous ont encore de beaux jours devant eux.

C'est dans le vaste hangar de l'entreprise CIC Orio, à Fontaine (Isère), que je retrouve d'autres tronçons de l'épave. Le lieu a tout d'une ruche bourdonnante et il faut quelques minutes pour comprendre ce qu'il s'y passe. Une cloison a été improvisée pour réserver aux chaudronniers un espace d'où s'échappent des gerbes de feu. Nous sommes en janvier 2013 et cela fait un an qu'ils travaillent avec un bureau d'études pour façonner le socle qui soutiendra la barge dans le musée arlésien. Mais ce sont les quatre tronçons arrière d'Arles-Rhône 3 qui impressionnent le plus. Disposés bout à bout, ils donnent déjà une idée précise de l'envergure de la péniche gallo-romaine. Ils sont désormais entre les mains des restauratrices qui, méticuleusement, recollent, bouchent et nettoient sans relâche cette relique si fragile.

Autour de l'épave, les réflexions sont nourries. Depuis plusieurs mois, une vingtaine de spécialistes se penchent sur l'histoire du chaland. Leur tâche est d'autant plus exceptionnelle que, pour la première fois, ils disposent d'un bateau entier : de la coque, conservée à 93 %, jusqu'au mât de halage, qui laisse encore apparaître des traces de cordage, en passant par la rame-gouvernail, de plus de 7 m de long ! Dès 2012, les analyses convergeaient pour estimer que l'embarcation avait dû couler lors d'une crue brutale du Rhône. Mais, aujourd'hui, les résultats vont bien plus loin.

Spécialiste de l'étude du bois, Sandra Greck, du bureau d'études Ipso Facto, a, par exemple, identifié les essences utilisées pour chaque pièce :



Les 1 700 clous qui maintenaient la coque sont retirés un à un. Constitués d'un alliage de fer et de carbone presque aussi résistant que l'acier actuel, les clous risquaient, en se corrodant, d'endommager l'épave.



« Le mât de halage est en frêne. Un bois adapté à cette fonction puisqu'il est élastique et capable de résister aux tensions. Pour le fond de la coque, qui devait encaisser les chocs, les charpentiers ont choisi du chêne, dense et résistant. »

Chercheur du CNRS à l'Institut méditerranéen de biodiversité et d'écologie marine, Frédéric Guibal a, lui, utilisé la dendrochronologie. Grâce à cette méthode de datation liée à l'analyse des cernes du bois, il a déduit que le navire avait sans doute été construit au début des années 50 avec un sapin et un chêne, abattus respectivement en 47 et 49 de notre ère. Même les pollens piégés dans la poix qui assurait l'étanchéité de la barge ont été regardés de près.

Archéologue navale au MDAA et coordinatrice de l'ensemble de l'opération, Sabrina Marlier a centralisé toutes les études conduites sur l'épave depuis trois ans. Elle a beau en connaître les moindres pièces par cœur, elle ne cesse de scruter la barge afin de mieux comprendre les techniques de construction de l'époque : « Le bateau est une des machines les plus complexes construites par l'homme,



assure-t-elle. Ce chaland est particulièrement ingénieux, alors qu'il a l'air simple au premier abord. Il a été conçu par des gens qui avaient beaucoup de savoir et de savoir-faire. »

Par ailleurs, le travail de reconstitution en 3D mené par Pierre Poveda (Ipso Facto) a permis d'évaluer le poids de la coque : 8 t de bois et 237 kg de métal ! Mais quelles étaient les contraintes des charpentiers ? De quel outillage disposaient-ils ? Comment ont-ils assemblé les différentes planches pour aboutir à la géométrie de la coque ? Gravées dans un flanc, de simples traces de travail deviennent des indices éloquents.

Sabrina Marlier échange les idées, confronte les regards, teste ses hypothèses. Grâce à son excellent état de conservation, cette « simple » barge a, selon elle, déjà amélioré la connaissance de l'histoire de l'architecture navale. D'autant que sa forme profilée était inconnue jusqu'alors sur les chalands gallo-romains d'Europe.

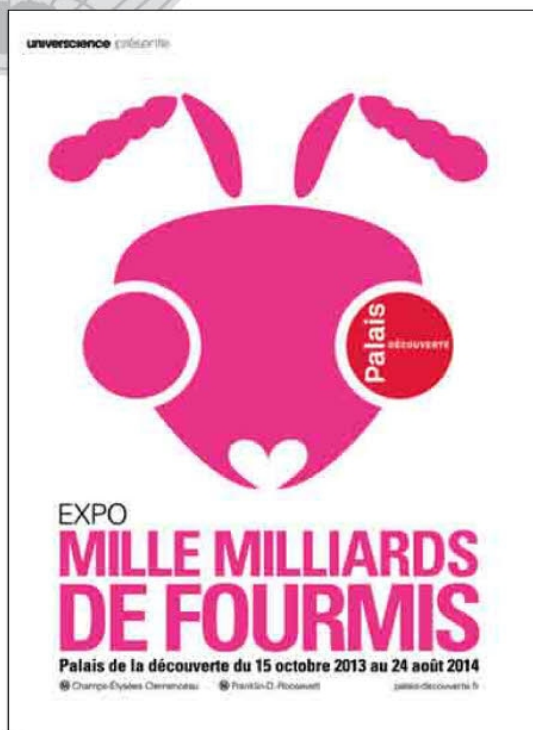
En octobre 2013, la barge est venue s'amarrer à Arles pour la dernière fois. Bien au sec, cette fois. Tous ceux, experts comme béotiens, qui ont eu la chance de la voir s'extasient sur l'ensemble quasi complet qu'elle constitue. Dans le monde, les exemples comparables se comptent sur les doigts d'une main et c'est bien la première fois qu'un chaland gallo-romain arrive jusqu'à nous ainsi. Même la cargaison de 30 t de blocs de pierre calcaire, ainsi que la vaisselle et les outils de bord des bateliers, ont été retrouvés !

Le musée départemental s'est agrandi spécialement pour accueillir Arles-Rhône 3, qui a désormais acquis le titre de trésor national. Depuis octobre dernier, par l'une des baies vitrées, les visiteurs peuvent apercevoir le Rhône, à l'endroit même où toute l'histoire a recommencé… □

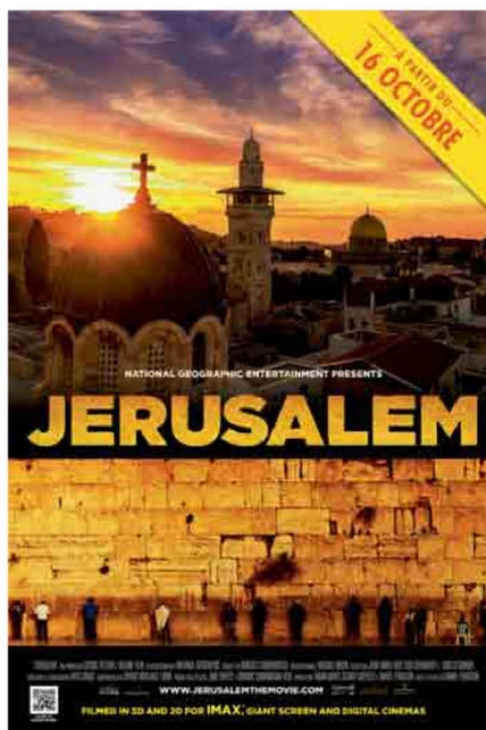
En équilibre sur une nacelle, au MDAA (ci-contre), trois restaurateurs posent le plancher de protection du caisson de chargement. Ci-dessus, des conservateurs positionnent une amphore à huile datant de la fin du Aer siècle.


nucleo

Ce mois-ci, votre Club NG vous invite aux confins de l'Inde, dans la province du Rajasthan, à la rencontre des éleveurs Raïka mais aussi à la Maison européenne de la photographie qui consacre



D.R.



LA GÉODE

Sur les traces des fourmis

Mille milliards de fourmis Jusqu'au 24 août prochain, le Palais de la découverte propose de découvrir ces étranges petites bêtes qui prolifèrent dans nos jardins. Apparues il y a 140 millions d'années, les fourmis sont en réalité plus d'un million de milliards d'individus au travers des quelques 12 000 espèces connues à ce jour. Dans une scénographie originale qui compte plusieurs élevages de fourmis, dont la plus grosse du monde, le visiteur observe la diversité morphologique des individus adultes, le rôle de chacun, les différents types de chasse, le choix de pistes de nourriture… Une véritable leçon d'entomologie.

100 invitations sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 6 novembre 2013, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers appels. Offre limitée à 2 invitations par foyer.

Palais de la découverte – Paris 8e
Site internet : www.palais-decouverte.fr

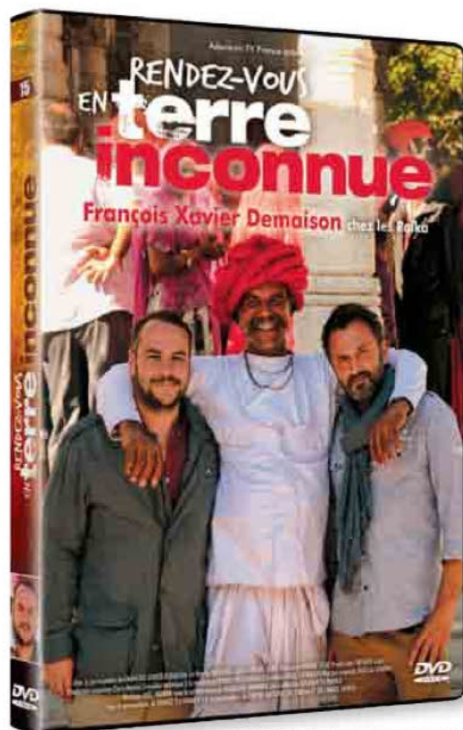
Voyage en Terre sainte à la Géode

Jérusalem À la croisée des chemins de l'histoire, façonnée par des siècles de conflits, se trouve une ville autrefois considérée comme le centre du monde : Jérusalem. National Geographic Entertainement a filmé, de façon inédite et en format géant, la Ville sainte, carrefour historique et spirituel unique entre Judaïsme, Christianisme et Islam. Du survol des environs de la Cité sainte, du Jourdain, de la Mer de la Galilée et de l'extraordinaire site de Massada aux richesses de la ville aux 2 000 sites archéologiques… appréhendez plus de 5 000 ans d'histoire.

100 invitations sont à gagner au 0826 963 964 à partir du 7 novembre 2013, à 9 h (0,15 €/min). Les gagnants seront les premiers appels. Offre limitée à 2 invitations par foyer.

La Géode – Paris 19e
Renseignements : 01 40 05 79 99
Site internet : www.lageode.fr

une grande exposition à l'artiste Sebastião Salgado et à sa saga planétaire, *Genesis*. Sans oublier, le nouveau film imax de la Géode, *Jérusalem*, et l'exposition du Palais de la découverte sur ces étranges petites bêtes qui prolifèrent dans nos jardins, les fourmis.

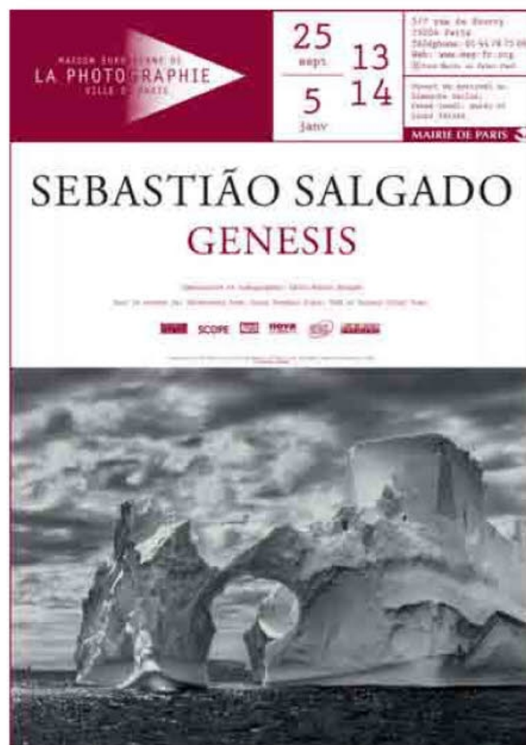


© ADENIUM TV FRANCE - 2013. PHOTOS : © JEAN-MICHEL TURPIN – ADENIUM TV FRANCE. AÉROPORT ROISSY CHARLES-DE-GAULLE – ADP/PAUL ANDREU – © ADAGP, PARIS 2013.

Rendez-vous en terre inconnue

L'Inde des Raïka Pour ce 15e Rendez-vous en terre inconnue, c'est l'humoriste et comédien François-Xavier Demaison qui a accepté d'accompagner de Frédéric Lopez en Inde, dans la région du Rajasthan, littéralement « le pays des rois », à la rencontre des éleveurs Raïka. Bergers empreints de spiritualité dont l'existence est guidée par un profond respect de la vie sous toutes ses formes, ils vivent à la frontière de deux univers : entre civilisation et nature sauvage, entre le monde des hommes et celui des esprits. Un fragile équilibre aujourd'hui menacé par une modernité galopante.

50 DVD sont à gagner au 0826 963 964
à partir du 6 novembre 2013, à 9 h (0,15 €/min).
Les gagnants seront les premiers appels.
Offre limitée à 1 DVD par foyer.



D.R.

Exploration en terres vierges

Genesis Jusqu'au 5 janvier prochain, la Maison européenne de la photographie consacre une grande exposition au monstre sacré du photojournalisme, Sebastião Salgado. Les 245 photographies exposées, fruit de huit ans de travail et d'une trentaine de voyages à travers le monde, sont présentées selon un parcours en cinq chapitres géographiques, «Aux confins du Sud», «Sanctuaires naturels», «Afrique», «Terres du Nord», «Amazonie et Pantanal», qui sont autant de régions du monde explorées par ce grand humaniste pour nous révéler la nature de notre planète dans toute sa splendeur et dans toute sa fragilité. Un hommage sans précédent à ne pas manquer.

100 invitations sont à gagner au 0826 963 964
à partir du 7 novembre 2013, à 9 h (0,15 €/min).
Les gagnants seront les premiers appels.
Offre limitée à 2 invitations par foyer.

Maison européenne de la photographie – Paris 4e
Renseignements : 01 44 78 75 00
Site internet : www.mep-fr.org

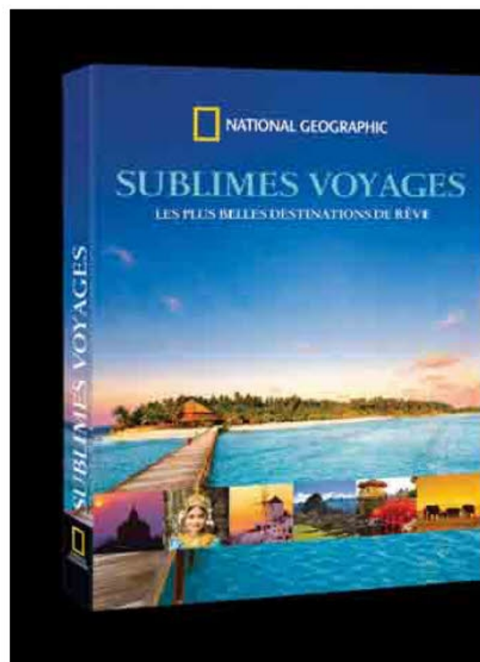
La passion de l'exploration

Que suis-je venu faire dans cette galère ? Cette question, nombre d'explorateurs en proie à une situation délicate ont dû se la poser. Or l'envie de partir, de découvrir l'inconnu, de repousser les frontières de la connaissance reste la plus forte – malgré les embûches. Pourquoi ? Ce même désir guidait-il les premiers humains à s'être aventurés hors d'Afrique ? Une chose est sûre : que ce soit sur terre, en mer ou dans le ciel, cette soif de découverte fait avancer l'humanité. Au siècle dernier, les progrès techniques ont permis de concrétiser les rêves de certains défricheurs, transformant ceux-ci en héros. Aujourd'hui, même si les frontières géographiques n'ont plus guère de secrets, les explorateurs du XXIe siècle cherchent à mieux comprendre le monde. À travers des dizaines de photos et de récits, ce hors-série exceptionnel rend un hommage vibrant à toutes ces personnes, connues ou inconnues, qui osent l'aventure. – *C. L.*

***Les grands explorateurs,* hors-série National Geographic. 6,90 euros. En kiosque le 14 novembre.**







Un avant-goût de paradis

On aurait pu baptiser ce livre « manuel pour ne pas rater ses vacances ». Quel que soit le voyageur qui sommeille en vous, il y trouvera matière à évasion : sites sauvages, espaces urbains, plages de carte postale, monuments éblouissants et campagnes bucoliques figurent au sommaire. Si les grands classiques comme le Machu Picchu, la Toscane ou le Grand Canyon sont revisités, vous découvrirez aussi des lieux moins connus, tels que le village de montagne de Chefchaouen, au Maroc, et une mine de sel en Pologne. Outre des liens Internet pour approfondir les préparatifs, des conseils de romanciers et de journalistes émaillent ces pages. Sortez les passeports ! – *C. L.*

***Sublimes Voyages, les plus belles destinations de rêve.* Éd. National Geographic, 320 pages, 35 euros.**



La vraie vie des hommes

Comment les sociétés humaines évoluent-elles socialement et culturellement ? Quels sont leurs liens avec leur environnement ? Cette année encore, le Festival international du cinéma ethnographique Jean Rouch s'interroge et nous propose en réponse une sélection de documentaires. Au programme : rencontres, débats, compétition internationale de films ainsi que de nombreuses projections. Ethnologue et cinéaste, Jean Rouch a longtemps animé un séminaire de cinéma anthropologique à la Cinémathèque française, avec l'ambition de transmettre et de dialoguer autour des documentaires. Depuis 2011, le festival prolonge cette action en organisant des master class. Cette année, l'anthropologue et cinéaste américain Robert Gardner et le photographe et cinéaste français Jean Gaumy, parrain de l'édition 2013, viendront à la rencontre du public. *– C.L.*

Voir autrement le monde, 32e Festival international Jean Rouch, du 5 au 29 novembre, à Paris.
Renseignements : 01 47 04 38 20
http://comitedufilmethnographique.com

Casse-tête en Nouvelle-Bretagne

Il y a dix-sept ans, quand il a découvert le récif de la baie de Kimbe, dans le Pacifique, David Doubilet s'est cru au paradis. Mais son récent retour sur place a plus ressemblé à une descente au purgatoire des photographes. De fortes pluies et des inondations ont retardé les prises de vue. Parfois, la visibilité ne dépassait pas 3 m. Plusieurs appareils photo ont pris l'eau. Jennifer Hayes, épouse et collaboratrice de Doubilet, a contracté le paludisme. Les nuages n'ont laissé à ce dernier que quelques courts répits pour photographier les coraux et la vie marine, comme le banc de vivaneaux ci-dessous. La veille de son départ, la pluie a enfin cessé. —*Daniel Stone*



DERRIÈRE L'OBJECTIF

Qu'est-ce qui vous a attiré chez ces vivaneaux ?

D. D. : En passant devant moi, ces poissons changeaient de couleur en un clin d'œil, passant de l'argenté au rouge-orangé, puis au rouge. Ils me faisaient penser à un tableau. J'étais fasciné par leurs teintes, leur manière de nager et leur absence totale de peur. Le banc me frôlait à quelques centimètres et, parfois, restait tout près de moi. Après maintes plongées dans cette zone, j'étais complètement accro à ces poissons.

À un moment, vous avez failli renoncer à ce reportage.

C'est vrai. Pendant une plongée de reconnaissance, nous avons observé d'épais jardins des plus grandes gorgones que j'aie jamais vues, un feu d'artifice de poissons, de couleurs et de beauté. Sauf que tout était voilé du fait d'une visibilité extrêmement faible, à cause de la pluie. Tout ce que j'étais venu chercher était là, sous mes yeux, mais presque invisible. J'étais en colère, paniqué et déprimé. Si j'étais revenu les mains vides, j'aurais vécu ça comme un échec personnel. Il nous fallait un plan B.

Qu'avez-vous fait ?

Nous sommes sortis en mer pour atteindre les profondeurs de récifs situés au large, mais assez près du rivage pour faire le trajet dans la journée. Il fallait descendre plus bas et nous avions moins de temps pour travailler mais, l'avantage, ce sont les beautés que nous avons enfin pu voir.



En pleine séance de travail, Rémi Bénali réalise l'une des images qui ont servi à la reconstitution numérique du chaland.

L'image qui en cachait 125 autres

En 2011, dès qu'il a commencé à couvrir l'aventure Arles-Rhône 3 (voir p. 130), Rémi Bénali a su qu'il allait affronter un problème de taille : photographier sans la déformer la totalité de cette barge antique longue de 34 m (avec sa pelle de gouverne) découverte dans le Rhône. «Un grand angle aurait rapproché la proue de la poupe, précise-t-il. Je comptais plutôt sur les progrès technologiques pour associer, d'une façon ou d'une autre, une mosaïque d'images.» Deux ans plus tard, le défi est relevé. Le photographe a l'idée d'utiliser la photogrammétrie et les techniques d'imagerie aérienne et géospatiale. Selon un protocole strict, 125 images du chaland sont prises, au fur et à mesure de sa reconstruction à Grenoble. «Je me suis associé à une entreprise grenobloise, des géomètres spécialistes de la modélisation 3D et du génie civil, qui, avec leur calculateur, m'ont apporté leur savoir-faire unique.» Après deux jours de travail, un informaticien réussit à assembler tous les clichés. Puis Rémi Bénali passe quarante heures devant son écran pour corriger les déformations induites par la 3D. Résultat (voir p. 132-133) : une image exceptionnelle simulant la perspective obtenue avec un téléobjectif de 300 mm placé à une cinquantaine de mètres de distance. – *Céline Lison*

PHOTOGRAPHIE : RÉMI BÉNALI, ASSISTANTS : NICOLAS LACAVE ET HEATHER ROBINSON
TRAITEMENT PHOTOGRAMMÉTRIQUE 3D : SYLVESTRE BÉNARD ET NICOLAS DE BONI/SINTEGRA



Novembre 2013



Montagne de météorite ?
En regardant les incroyables photos et en lisant l'article (« Mars, terrain d'étude », NG de juillet 2013), j'ai pensé que le contenu du cratère Gale et peut-être le mont Sharp, en particulier, pourraient être les vestiges d'une météorite qui aurait formé ce trou, et non pas une caractéristique naturelle de la planète Mars.

LARRY D. LAWRENCE
Wisconsin (États-Unis)

John Grotzinger, responsable scientifique de la mission Curiosity, explique qu'on n'observe pas de vestiges de météorites ayant formé des montagnes de cette ampleur sur la Lune ou sur Mercure. Les scientifiques n'envisagent donc pas cette éventualité dans le cas de Mars.

De la colo à Mars
Merci pour vos reportages réguliers sur l'exploration de la planète Mars et, surtout, pour les articles rédigés par ceux qui sont directement impliqués dans ce projet. L'enthousiasme de John Grotzinger pour les différents projets martiens transparaît dans chacune de ses phrases. Ceux d'entre nous qui l'ont connu, quand nous étions adolescents, pendant des colonies de vacances sont impressionnés… mais pas étonnés. J'ai hâte de lire la suite de l'aventure.

PAUL J. LUBY
Connecticut (États-Unis)

Coucous et au revoir
Les oiseaux sont des créatures bénéfiques et les agressions lors de leur migration annuelle sont barbares et indécentes (« Le dernier chant », NG de juillet 2013). Tuer un nombre croissant d'oiseaux n'est pas une pratique durable et conduira à l'extinction d'espèces particulièrement vulnérables. Pensez au pigeon voyageur. Quand j'étais enfant, dans le Yorkshire, on pouvait non seulement entendre les coucous au printemps, mais aussi les voir. Ces deux dernières années, j'ai voyagé en Angleterre et en Écosse sans en apercevoir un seul. Maintenant, je sais pourquoi, et cela me chagrine.

RONALD BARNES
Norfolk, Angleterre (Royaume-Uni)



Vision
J'ai été stupéfaite par la photo du tardigrade (« Visions », juillet 2013). On dirait un sac d'aspirateur avec des griffes.

GILLIAN FINNEGAN
Tucson, Arizona (États-Unis)



Dracula au pays de l'acier La fumée se mêle aux nuages planant au-dessus de Hunedoara, en Roumanie, sur ce cliché publié par le *National Geographic* de novembre 1975. L'aciérie de la ville, qui a ouvert ses portes en 1884, était jadis le premier producteur du pays. « À eux seuls, deux des nouveaux hauts-fourneaux de Hunedoara fabriquent vingt fois plus d'acier que l'usine entière il y a seulement une génération », précise la légende de la photo. La chute du communisme en Roumanie, en 1989, a ralenti l'industrie locale. Aujourd'hui aux mains du secteur privé, la plupart des anciennes aciéries ont été démantelées. Une autre vieille structure de Hunedoara reste pourtant debout. Édifié en grande partie au XVe siècle, le château des Corvins (au centre) a vu passer de très nombreux nobles. Parmi les visiteurs de cette demeure de Transylvanie figure Vlad III, peut-être plus connu sous le nom de Vlad l'Empaleur, qui aurait inspiré le personnage de Dracula à l'écrivain Bram Stoker. —*Margaret G. Zackowitz*

PHOTO : WINFIELD PARKS, NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE



Coucher de soleil sur les marais de Kaw. Cette contrée régentée par l'eau ne se visite qu'en bateau ou en barque. Il est conseillé de passer une partie de la nuit sur place pour assister à l'éveil saisissant de la faune nocturne.

Excursion à Kaw, les marais sauvages de Guyane

SUR PRÈS DE 1 300 KM², LES MARAIS DE KAW SONT UN PARADIS POUR LES NATURALISTES. ON Y CROISE DES FOSSILES VIVANTS, DES OISEAUX MULTICOLORES, DES CAÏMANS ET MÊME LES PLUS GROS RONGEURS DU MONDE.

Par Viviane Thivent Photographies de Denis Palanque

Là, un butor mirasol ! » Le guide désigne un bout de rive situé à 300 m de notre embarcation. J'écarquille les yeux, mais je ne vois rien d'autre qu'un enchevêtrement d'herbes hautes émergeant d'une eau calme et turbide. Nous devons nous approcher très près pour que, à mon tour, je distingue l'oiseau, bec en l'air, tout entier occupé à se fondre dans la végétation. Olivier Karwafodi, lui, a l'œil. Chasseur et pêcheur, ce guide amérindien a passé sa vie ici, dans les marais de Kaw. Un territoire hors du temps, coincé entre l'océan Atlantique et deux fleuves : le Mahury, au nord, et l'Approuague, à l'est. En 1998, 947 km² de cette zone humide,



CARTES DU NGM/FRANCE

la plus vaste de France, ont été classés en réserve naturelle. Chaque année, les marais accueillent entre 8000 et 10000 touristes, tous pris en charge par des voyagistes spécialisés. Car ce paradis des oiseaux ne se visite pas seul. Pour le rejoindre de Cayenne, il faut réserver un guide par téléphone, rouler 80 km vers le sud-est et atteindre le bout du bout de la départementale 6 (D6). Là, sur un rebord de la montagne de Kaw-Roura, il ne reste qu'à abandonner son véhicule et avancer vers l'embarcadère où le guide attend avec son hors-bord.

SEUL ÎLOT DE CIVILISATION de la réserve, le village de Kaw constitue, en général, le premier arrêt des visiteurs. S'y trouvent une école, une chapelle et une dizaine de maisons en bois, modestes et souvent délabrées. De quoi conférer à l'ensemble une atmosphère fantomatique. Celle d'un endroit coupé du monde qui, depuis quatre ans, obtient pourtant son électricité d'une centrale solaire flambant neuve.

« Dans les années 1980, on nous avait déjà installé une centrale solaire : c'était même la première de France, se souvient Jacques Riché, responsable d'une agence de voyage locale. Mais, comme personne ne savait s'en servir, elle est tombée en décrépitude et a fini dans la rivière de Kaw… qui est, en fait, un fleuve puisqu'il se jette dans l'Atlantique. »

Au total, cinquante personnes habitent la bourgade à l'année. Certaines travaillent en dehors de la réserve ; d'autres vivent de la pêche ou du tourisme. Voire des deux, comme les deux petits restaurants qui servent, entre autres plats locaux, de l'atipa. Ce poisson-chat, très commun dans les zones marécageuses d'Amérique du Sud, a la double particularité d'être recouvert de plaques osseuses et de posséder une respiration aérienne. Préparé en sauce, il est à la fois doux et filandreux en bouche.



La fleur rouge et vert d'un « cacao rivière » apparaît comme un petit feu d'artifice au milieu des arbres.







Ce héron strié avance sur les tiges d'un massif de moucous-moucous.



Olivier Karwafodi, guide amérindien, a grandi dans le village de Kaw, la seule bourgade de la réserve.

Kaw est entouré de canaux et de prairies où paissent pas moins de 400 zébus appartenant à un propriétaire extérieur au village. Ces bovidés évoluent dans des savanes particulières. Comme l'explique Jacques Riché, « celles-ci sont, pour l'essentiel, composées de graminées et de cypéracées (herbes de la famille du papyrus), et inondées une partie de l'année. »

Dans les marais, le niveau des eaux peut monter de 2 m, non pas à cause de la pluie, mais des eaux de ruissellement qui proviennent à la fois des 8 000 km² du bassin versant et de la montagne de Kaw-Roura, connue pour être l'une des zones les plus humides de Guyane : sa pluviométrie annuelle se situe, au minimum, entre 4 000 et 5 000 mm. « Parfois, l'eau monte d'un coup alors qu'il ne pleut même pas sur les marais », note Jacques Riché. C'est en tout cas dans ces savanes immergées que des poissons comme l'atipa vont pondre entre les graminées.

RETOUR SUR LA RIVIÈRE, où la savane laisse maintenant la place à d'imposants massifs végétaux : les moucous-moucous *(Montrichardia arborescens)*, dont les tiges hautes de 3 à 4 m se terminent par de larges feuilles triangulaires.

« Avant, cette plante envahissante n'était que très peu répandue car les villageois avaient coutume de brûler la savane, principalement pour éviter la pullulation des insectes, rappelle M. Riché. Mais, depuis 1998 et la création de la réserve, cette pratique est prohibée et le moucou-moucou prolifère. » Ce phénomène, associé à l'interdiction de la chasse, participe à l'impopularité de la réserve naturelle auprès de certains locaux qui réclament un assouplissement de la réglementation.

Un héron cocoï, le plus grand héron de l'Amazonie, vient de se poser à la surface des plantes. Non loin de là, trois hoazins profitent du soleil. Ces extraordinaires volatiles, les plus anciens des oiseaux



Les racines d'un mangle médaille descendent en cascade dans les eaux troubles de la rivière de Kaw.

modernes, sont apparus il y a 18 millions d'années. Comme les archéoptéryx, les juvéniles disposent d'une griffe au niveau de l'articulation des ailes pour s'accrocher aux branches. Plus étonnant encore, les membres de l'espèce… ruminent.

APRÈS UNE PETITE HEURE de navigation, le paysage change encore, prenant des faux airs de mangrove. Sur les rives s'élèvent quelques palétuviers entourés de lianes. Il y a aussi des « cacaos rivières » *(Pachira aquatica)*, surnommés ainsi parce que leurs fruits ressemblent à ceux d'un cacaoyer, et des arbres spectaculaires dont les fleurs jaunes ou violettes forment autant de taches colorées dans la végétation.

Tout est étrangement calme, apaisant. Il faut attendre le soir pour que les lieux changent de visage et se laissent submerger par un tsunami de sons et de cris dont les plus surprenants viennent des singes hurleurs. C'est aussi à ce moment que le ballet incessant des chauves-souris commence. Il faut alors faire demi-tour, retrouver les savanes humides et les moucous-moucous pour apercevoir, à l'aide d'une torche, le plus gros rongeur de la planète : le capybara. Grand comme un poney, il vient se désaltérer à la rivière pendant la nuit tandis que les guides scrutent les yeux brillants des caïmans dont certains peuvent être capturés et touchés.

Sur la route du retour vers Cayenne, il est une dernière chose à ne pas manquer. Sur la D6, à quelques kilomètres de l'embarcadère, se trouve un chemin qui fait face à une scierie. En l'empruntant, on pénètre au beau milieu de la montagne de Kaw-Roura. Là, une rencontre étonnante avec les coqs-de-roche attend le curieux. Ces superbes oiseaux sont dotés d'une crête, d'un plumage orange vif et, d'après les locaux, d'une âme suicidaire : ils préfèrent, en effet, se donner la mort plutôt que de se laisser capturer ou d'être éloigné de cette contrée. En quittant la région de Kaw, on a le sentiment un peu vague de comprendre pourquoi. □

Comment y aller ?

Plusieurs voyagistes proposent des visites diurnes et nocturnes des marais de Kaw. Parmi eux, Riché&Kaw, Amazonie Découverte (dont l'embarcation permet de passer la nuit dans les marais), Aventures Amazoniennes Guyane Tourisme et Tig Di Lo.

Quand partir ?

Entre mi-juillet et mi-novembre, lors de la saison sèche. Le reste de l'année, des excursions sont tout à fait possibles. Seule la grande saison des pluies, de mi-avril à mi-juillet, est à éviter.

EN GUYANE,
ON A PLUS DE CHANCE
DE TROUVER DE L'OR
QUE DU SAUCISSON.
MAIS C'EST SYMPA
QUAND MÊME.





Un p'tit bout de chez nous

Y&R France 2013

POUR VOTRE SANTÉ, ÉVITEZ DE GRIGNOTER ENTRE LES REPAS. WWW.MANGERBOUGER.FR



NATIONAL GEOGRAPHIC

Inspirer le désir de protéger la planète

National Geographic Society est enregistrée à Washington, D.C. comme organisation scientifique et éducative à but non lucratif dont la vocation est « d'augmenter et de diffuser les connaissances géographiques. » .

Jean-Pierre Vrignaud, *Rédacteur en chef*
Catherine Ritchie, *Rédactrice en chef adjointe*
Sylvie Brieu, *Chef de service*
Christian Levesque, *Chef de studio*
Céline Lison, *Reporter*
Fabien Maréchal, *Secrétaire de rédaction*
Emmanuel Vire, *Cartographe*
Emmanuelle Gautier, *Assistante de la rédaction/site internet*

CONSULTANTS SCIENTIFIQUES
Philippe Bouchet, *systématique ;*
Jean Chaline, *paléontologie ;*
Françoise Claro, *zoologie ;*
Bernard Dézert, *géographie ;*
Jean-Yves Empereur, *archéologie ;*
Jean-Claude Gall, *géologie ;*
Jean Guilaine, *préhistoire ;*
André Langaney, *anthropologie ;*
Pierre Lasserre, *océanographie ;*
Hervé Le Guyader, *biologie ;*
Hervé Le Treut, *climatologie ;*
Anny-Chantal Levasseur-Regourd, *astronomie ;*
Jean Malaurie, *ethnologie ;*
François Ramade, *écologie ;*
Alain Zivie, *égyptologie.*

TRADUCTEURS, RÉVISEUR, CARTOGRAPHE, RÉDACTEUR-GRAPHISTE, SECRÉTAIRE DE RÉDACTION
Philippe Babo, Béatrice Bocard, Philippe Bonnet, Jean-François Chaix, Sonia Constantin, Bernard Cucchi, Joëlle Hauzeur, Sophie Hervier, Hélène Inayetian, Marie-Pascale Lescot, Hugues Piolet, Hélène Verger

Secrétariat de la rédaction : 01 73 05 60 96
13, rue Henri-Barbusse - 92624 Gennevilliers Cedex

MARKETING
Delphine Schapira, Directrice Marketing
Julie Le Floch, Chef de groupe

DIFFUSION
Serge Hayek, Directeur Commercial Réseau (01 73 05 64 71)
Bruno Recurt, Directeur des ventes (01 73 05 56 76)
Nathalie Lefebvre du Preÿ, Directrice Marketing Client (01 73 05 53 20)
Charles Jouvin, Directeur Marketing Opérationnel (01 73 05 53 28)

PUBLICITÉ
Directeur exécutif Prisma Pub :
Philipp Schmidt (01 73 05 51 88)
Directrice commerciale :
Virginie Lubot (01 73 05 64 50)
Directrice commerciale (opérations spéciales) :
Géraldine Pangrazzi (01 73 05 47 49)
Directrice de publicité :
Virginie de Bernede (01 73 05 49 81)
Responsables de clientèle :
Evelyne Allain Tholy (01 73 05 64 24)
Caroline Hemmedinger (01 73 05 69 80)
Sabine Zimmermann (01 73 05 64 69)
Responsable Luxe Pôle Premium : Constance Dufour (01 73 05 64 23)
Responsable Back Office : Céline Baude (01 73 05 64 67)
Responsable Exécution : Laurence Prêtre (01 73 05 64 94)
Assistante Commerciale : Corinne Prod'homme (01 73 05 64 50)

FABRICATION
Stéphane Roussiès, Maria Pastor
Imprimé en Pologne : RR Donnelley, ul. Obr. Modlina 11, 30-733 Kraków, Poland

Dépôt légal : novembre 2013 ; **Diffusion :** Presstalis. ISSN 1297-1715.
Commission paritaire : 1214 K 79161.

SERVICE ABONNEMENTS
National Geographic France et DOM TOM
62 066 Arras Cedex 09.
Tél. : 0 811 23 22 21
www.prismashop.nationalgeographic.fr

Abonnement
France : 1 an - 12 numéros : 44 €
Belgique : 1 an - 12 numéros : 45 €
Suisse : 14 mois - 14 numéros : 79 CHF
(Suisse et Belgique : offre valable pour un premier abonnement)
Canada : 1 an - 12 numéros : 73 CAN$

VENTE AU NUMÉRO ET CONSULTATION : Tél. : 0 811 23 22 21 (prix d'une communication locale)

NATIONAL GEOGRAPHIC MAGAZINE

EDITOR IN CHIEF **Chris Johns**
CREATIVE DIRECTOR Bill Marr
EXECUTIVE EDITORS
Dennis R. Dimick *(Environment)*, Jamie Shreeve *(Science)*, Matt Mansfield *(Digital Content)*
MANAGING EDITOR David Brindley
DIRECTOR OF PHOTOGRAPHY Sarah Leen *(Print)*, Keith Jenkins *(Digital)*
DEPUTY PHOTOGRAPHY DIRECTOR Ken Geiger
DEPUTY TEXT DIRECTOR Marc Silver
DEPUTY CREATIVE DIRECTOR Kaitlin Yarnall

DEPARTMENT DIRECTORS **ART:** Juan Velasco **DEPARTMENTS:** Margaret G. Zackowitz **DESIGN:** David C. Whitmore
E-PUBLISHING: Lisa Lytton **MULTIMEDIA:** Mike Schmidt **RESEARCH:** Alice Jones

INTERNATIONAL EDITIONS **DEPUTY MANAGING EDITOR:** Amy Kolczak
DEPUTY EDITORIAL DIRECTOR: Darren Smith
PHOTOGRAPHIC LIAISON: Laura L. Ford. PRODUCTION SPECIALIST: Sharon Jacobs

EDITORS **ARABIC** Alsaad Omar Almenhaly · **BRAZIL** Matthew Shirts · **BULGARIA** Krassimir Drumev · **CHINA** Ye Nan **CROATIA** Hrvoje Prćić · **CZECHIA** Tomáš Tureček · **ESTONIA** Erkki Peetsalu · **FARSI** Babak Nikkhah Bahrami · **FRANCE** François Marot · **GEORGIA** Levan Butkhuzi · **GERMANY** Erwin Brunner · **GREECE** N.S. Margaris · **HUNGARY** Tamás Vitray · **INDIA** Niloufer Venkatraman · **INDONESIA** Didi Kaspi Kasim · **ISRAEL** Daphne Raz · **ITALY** Marco Cattaneo · **JAPAN** Shigeo Otsuka · **KOREA** Sun-ok Nam · **LATIN AMERICA** Fernanda Gonzalez Vichis · **LATVIA** Linda Liepina · **LITHUANIA** Frederikas Jansonas · **MONGOLIA** Delgerjargal Anbat · **NETHERLANDS/BELGIUM** Aart Aarsbergen · **NORDIC COUNTRIES** Karen Gunn · **POLAND** Martyna Wojciechowska · **PORTUGAL** Gonçalo Pereira · **ROMANIA** Cristian Lascu · **RUSSIA** Alexander Grek · **SERBIA** Igor Rill · **SLOVENIA** Marija Javornik · **SPAIN** Josep Cabello **TAIWAN** Yungshih Lee · **THAILAND** Kowit Phadungruangkij · **TURKEY** Nesibe Bat · **UKRAINE** Olga Valchyshen

Licence de la
NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY

Magazine mensuel édité par :
NG France
Siège social : 13, rue Henri-Barbusse, 92624 Gennevilliers Cedex
Société en Nom Collectif au capital de 5 892 154,52 €
Ses principaux associés sont : PRISMA MÉDIA et VIVIA

MARTIN TRAUTMANN, Directeur de la publication
MARTIN TRAUTMANN, PIERRE RIANDET, Gérants
13, rue Henri-Barbusse, 92624 Gennevilliers Cedex
Tél. : 01 73 05 60 96
Fax : 01 47 92 67 00

FABRICE ROLLET, Directeur commercial
Éditions National Geographic
Tél. : 01 73 05 35 37





Un Français consomme aujourd'hui 3,5 kg par an de confiserie, jadis un produit de luxe.

Décembre 2013

Le sucre : histoire d'un cadeau empoisonné
Nous y avons succombé il y a 10 000 ans, en Nouvelle-Guinée. Le sucre était alors un élixir. Notre appétit l'a-t-il changé en poison ?

L'herbe qui a conquis l'Amérique
C'est le buisson desséché qu'on voit tournoyer au vent dans les westerns. Il vient pourtant de Russie. Histoire d'une plante invasive qui a sacrément roulé sa bosse.

Homo sapiens de long en large
Un trek de sept ans et 33 000 km pour comprendre le grand voyage évolutif de notre espèce. Première étape : l'Afrique, d'où nos ancêtres humains sont partis.

Félins fantômes
Colliers émetteurs et pièges photographiques révèlent les repaires du puma. Aux États-Unis, cet expert du camouflage regagne du terrain.

Les premiers skieurs
Les origines du ski pourraient se trouver dans de lointaines montagnes chinoises, où il constitue encore un mode de vie.

PHOTO : ROBERT CLARK



LA LIGUE CONTRE LE CANCER

La Ligue contre le cancer est la 1ère association de lutte contre le cancer en France. Elle est le 1er financeur privé de la recherche contre le cancer. Elle accompagne matériellement, psychologiquement et financièrement les personnes malades et leurs proches et elle mène des actions de prévention et d'information partout en France. Dans chaque département vous pouvez compter sur la présence et l'aide de la Ligue grâce à ses 13 000 bénévoles. Totalement indépendante financièrement, la Ligue contre le cancer ne fonctionne qu'avec la générosité du public. Plus que jamais, la Ligue a besoin de vos dons pour faire avancer la recherche et aider les personnes malades. Pour faire un don, adressez un chèque libellé à l'ordre de « ligue nationale contre le cancer » au 14 rue Corvisart 75013 PARIS ou par don sécurisé en ligne sur *www.ligue-cancer.net*

PARRAINEZ UNE FILLE AVEC PLAN INTERNATIONAL

Dans le monde, les filles sont les 1ères victimes de discriminations : 66 millions ne sont pas scolarisées, 1 sur 7 est mariée avant l'âge de 15 ans. En parrainant une fille avec l'ONG de solidarité internationale PLAN, vous lui assurez son avenir auprès des siens dans le respect de ses droits fondamentaux : naître, vivre, être soignée, éduquée, protégée… Vous lui offrez toutes les chances de changer son destin et celui de sa communauté et créez un véritable lien avec votre filleule.

www.planfrance.org



NOUVEAU RANGE ROVER SPORT



Développé en parallèle du Nouveau Range Rover déjà très plébiscité, le Nouveau Range Rover Sport au design extérieur audacieux concilie la tenue de route la plus dynamique de la marque, et les capacités tout-terrain hors pair de Land Rover. Agile et réactif, ce model fait la part belle au conducteur. Doté d'une architecture aluminium légère le Nouveau Range Rover Sport fait appel à une gamme étendue de nouvelles technologies pour en transformer la performance, le raffinement et les aptitudes. Il offre un large choix de puissantes motorisations essence ou diesel. Son intérieur luxueux aux finitions d'orfèvre est fabriqué dans un esprit d'excellence renforçant encore cette marque britannique intrinsèquement reconnue pour son design exceptionnel.

www.landrover.com/fr



VOYAGE PHOTO EN PATAGONIE AVEC AGUILA

Fondée par trois photographes et grands voyageurs, l'agence de voyages Aguila vous emmène passer le jour de l'an en Patagonie pour un voyage photo époustouflant entre Cordillère des Andes et glaciers. Ce voyage est accompagné par la photographe Cécile Domens et destiné à tous les amoureux de grands espaces. Vous y vivrez une expérience unique en passant le réveillon dans une estancia, ces immenses ranchs de la pampa Argentine. Les voyages photo de l'agence Aguila sont ouverts à tous les niveaux photo. Le voyage est ponctué d'ateliers techniques et de conseils pratiques. Alors, cap au sud pour cet hiver ?

www.aguila-voyages.com

LE NIKON 1 AW1

Nikon lance le premier appareil photo numérique à objectifs interchangeables étanche et anti-choc : le Nikon 1 AW1. Étanche jusqu'à 15 m, résistant aux chocs jusqu'à 2 m, résistant au gel jusqu'à -10 °C et étanche à la poussière, le Nikon 1 AW1 capture le meilleur de l'action en toutes circonstances. Le système autofocus hybride rapide et précis du Nikon 1 garantit la netteté de toutes les photos et vidéos. Le capteur CMOS au format CX de 14,2 millions de pixels dispose d'une sensibilité de 6400 ISO, pour un excellent niveau de détail dans des conditions de faible luminosité. Mais c'est en pleine action que le Nikon 1 AW1 révèle tout son potentiel grâce à ses cadences de prise de vue en continu pouvant atteindre 60 vues par seconde (vps) et 15 vps avec l'autofocus. Que vous prévoyiez une virée en voilier, une soirée en ville, ou une descente à ski, votre appareil photo Nikon 1 AW1 est l'appareil photo idéal.



www.nikon.fr



Andrés Ruzo
Lauréat d'une bourse «jeune explorateur» du *National Geographic*

SPÉCIALITÉ
Géothermie

LIEU
Pérou

La chair cuit à 55 °C

«Étant géothermicien, je savais qu'il existait des rivières bouillantes. Elles se trouvent toujours à proximité de volcans car il faut une forte chaleur pour porter autant d'eau à ébullition.
L'équipe dont j'étais membre travaillait sur une «lacune volcanique» – une zone longue de 1 500 km couvrant la plus grande partie du Pérou et qui n'a connu aucun volcanisme actif depuis 2 millions d'années.
C'est pourtant là que nous avons découvert la rivière Shanaya, un nom qui signifie «ce qui est chauffé».
Mes mesures oscillaient entre 88 °C et 90 °C. Les habitants des lieux pensent que la chaleur de la rivière vient de Yacumama, la «mère des eaux». Cet esprit donne naissance à toutes les eaux et est représenté sous la forme d'un rocher à tête de serpent.
Je devais me frayer un chemin à travers les broussailles, au bord de la rivière brûlante, pour effectuer des relevés de température. Le chaman du village voisin m'avait averti : «Utilise tes pieds comme des yeux.» Si on ne peut pas voir la chaleur, on la sent quand on s'en approche. Je portais des sandales.
Je me trouvais sur un petit rocher, non loin d'une portion de la rivière qui montait à près de 100 °C, quand il s'est mis à pleuvoir. C'était comme si un rideau se dressait devant moi : la différence de température entre la pluie et la rivière a produit comme un écran de vapeur. Je n'y voyais plus rien, mais j'ai sifflé pour prévenir mon compagnon que tout allait bien.
La chair cuit à 55 °C. Or l'eau autour de moi atteignait presque le double. Si j'étais tombé, mes yeux auraient rôti en moins d'une minute, me rendant aveugle et incapable de me sortir de là.
La pluie a cessé au bout d'un quart d'heure et la vapeur s'est dissipée. En général, une grosse averse ne porte pas à conséquence. Mais ici, pendant quelques minutes, elle avait brouillé la frontière entre conduire des recherches et mourir ébouillanté.»



ILLUSTRATION : ISTVAN BANYAI. PHOTO : SOFÍA RUZO





45
15